no ab

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE
L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
(MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE)

RÉDIGÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME TRENTE-NEUVIÉME

ANNÉE 1952

N° 9. — Séances des 14 et 21 Mai 1952

14 JUL 1952

PARIS
ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
18, RUE DE BELLECHASSE, 18
(7e Arr.)

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

NOTE

SUR L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

Ses Travaux et les Comptes Rendus de ses Séances

L'Académie d'Agriculture de France, fondée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein, à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Son activité ne s'est jamais ralentie même aux heures les plus sombres de notre histoire. A l'heure actuelle, il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait abordés.

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc...), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par des confrères spécialement qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités avec lesquels ils sont discutés, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(Suite page III)

SÉANCE DU 14 MAI 1952

Présidence de M. M. LEMOIGNE

M. Maurice Lemoigne, *président.* — Mes chers Confrères, avant de donner la parole à notre Secrétaire perpétuel, je tiens à faire une rectification au Compte rendu de la Séance du 19 mars.

On peut lire en effet dans ma réponse à M. Préaud, pour vous remercier : « Mes chers Camarades, mes chers Confrères ». Or, j'ai dit en réalité « Mon cher Camarade, mes chers Confrères...

Le sens n'est plus le même.

Je ne suis pas coupable d'incorrection à votre égard mais seulement d'une mauvaise correction d'une épreuve d'imprimerie.

CORRESPONDANCE

M. le Secrétaire perpétuel — L'Académie a été avisée, dans des délais parfois longs, des décès de deux de ses correspondants étrangers :

M. Nilsson Ehle, ancien professeur à Svalöf (Suède).

M. Walter Swingle, ancien principal physiologiste au Service d'études et d'introduction des plantes utiles, au Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis.

Nous adressons à leurs familles l'hommage de notre souvenir.

OUVRAGES REÇUS

Dans le dernier numéro des *Annales de la nutrition et de l'alimentation* (vol. VI, n° 2) je signale, entre autres, une étude de notre Correspondant M. Cépède et de M. Lengellé : *Les enquêtes alimentaires : leur signification pour l'économie rurale.*

Dans le *Bulletin d'information de l'Institut technique français de la betterave industrielle* (année 1952, n° 15), après un rapport général de notre confrère M. Baratte sur *La mécanisation des travaux de printemps en culture betteravière*, une série de documents annexes renseignent sur cette mécanisation des travaux de printemps dans quatorze pays étrangers.

HOMMAGE DES CINQ PREMIERS VOLUMES DE L'« ENCYCLOPÉDIE DU FROID »

M. Maurice Piettre — Nous avons l'honneur de faire hommage à l'Académie des cinq premiers volumes de l'Encyclopédie du froid, qui achevée, devra en compter douze. Deux nouveaux sont actuellement sous presse : les *Grosses machines frigorifiques*, par le Pr Billardon, les *Petites machines* (automaticité) par l'Ingénieur Delalande.

Des quatre premiers volumes déjà parus, nous ne dirons que quelques mots car ils s'adressent plus particulièrement aux Industriels spécialisés, aux Ingénieurs, Architectes et Techniciens municipaux.

— Isolants et technique de l'isolation, traite des caractéristiques générales de l'isolant considéré comme isolant idéal et comme isolant industriel. Une 2e partie donne la monographie de nombreux isolants. La 3e est consacrée à l'étude de la construction des *Entrepôts frigorifiques* en liaison avec l'isolation.

— Les très basses températures, par M. E. Gomonet, le savant collaborateur du grand Ingénieur Georges Claude, condensant tout ce qui se rapporte à la *Mécanique* et à la *Physique* des très basses températures, de —80° à —273° (0° absolu).

— Le conditionnement de l'air, volume de 362 pages par un jeune Ingénieur de la Firme Neu, expose un problème très important pour la Santé Publique, celui du *Confort* de l'habitat, du bien-être des personnes facteur de l'effort, de la productivité. A peine étudié en Europe, même en France, il mérite cependant toute l'attention des Municipalités et plus spécialement de l'Administration Hospitalière (hôpitaux, maternités, pouponnières, sanatoria, etc.) Les Américains qui ont créé cette nouvelle branche de l'Industrie frigorifique lui ont donné cette appellation à la fois plus générale et plus précise que celle de *climatisation*, de récente date, chez nous. Et puis le conditionnement de l'air en rendant une ambiance indépendante des conditions extérieures (température, hygrométricité, circulation de l'air), c'est-à-dire du climat, écarte la notion de climatisation.

— Fabrication de la glace, volume de 426 pages, par l'Ingénieur L. Mironneau, spécialiste de cette industrie, traite de toutes les techniques depuis les origines jusqu'aux plus récents progrès.

Un très intéressant chapitre est consacré à l'étude des *mélanges eutectiques* si utiles pour la conservation et le transport des produits biologiques (sérums, vaccins).

— Le 5e volume, Conservation par le froid des denrées d'origine carnée qui sera complété plus tard par l'ouvrage du Pr Roger Ulrich, sur les denrées d'origine végétale (fruits et légumes), nous a paru mériter quelques développements susceptibles d'intéresser plus particulièrement notre Compagnie, sur trois points principaux.

1° L'histoire de la science et de la technique des basses températures a fait pour la première fois l'objet d'un exposé d'ensemble, depuis l'expérience du Pr William Cullen, de l'Université de Glasgow (1775) congelant l'eau par évaporation de l'éther, en milieu fermé, jusqu'aux célèbres recherches de Kamerling Onnes, au Laboratoire cryogénie de Leyde, sur la liquéfaction de l'hélium à —272°1 C., puis de ses élèves et successeurs réalisant le 0° absolu à quelques centièmes de degré près.

Les pionniers Français, dans cette magnifique évolution, ont été Edmond Carré (fabrication de la glace, 1850), Ferdinand Carré, surtout créateur de la machine à absorption continue d'ammoniac, 1860), Georges Claude, fondateur de l'Industrie de l'air liquide, enfin Charles Tellier, « père du froid » (application du froid à la conservation des viandes) précédé dans cette voie, par l'illustre savant anglais François Bacon qui pendant l'hiver 1626 réalisa quelques jours avant sa mort la parfaite conservation d'une poule préalablement éviscérée, en bourrant sa cavité abdominale de *neige*.

2° Un chapitre est consacré aux modalités d'emploi du froid, pré-réfrigération, réfrigération, congélation lente ou semi-lente, congélation rapide ou *quick freezing* des Américains.

L'étude comparée de ces deux dernières techniques met en parfaite lumière la très grande différence entre viandes congelées lentement et viandes congelées rapidement.

Dans les viandes soumises à la congélation lente ou semi-lente (—8 à —12° C.), il se produit entre —0,85°, point de congélation et —4° C., une solidification d'environ 80 p. 100 de l'eau du plasma musculaire, sous forme de cristaux de glace signalés depuis 1908 par Richardson et Schernbel, Reuter et Plank, Kailert, etc., et illustrés par de belles photographies de coupes histologiques des divers tissus.

Nous avons établi le mécanisme de cette cristallisation de l'eau libre, en soumettant à des *cristallisations fractionnées* (1) entre —0,85 et —4° C., le sarcoplasma obtenu par broyage, pressage et centrifugation d'un poids donné de muscle. A chaque fractionnement, il se forme, dans le liquide rougeâtre, une abondante quantité de cristaux de glace qui par leur densité inférieure à celle de l'eau montent en surface et peuvent être facilement séparés après fusion aux environs de +5° C. On parvient ainsi par plusieurs effets, à éliminer plus de 50 p. 100 de l'eau libre. La concentration qui en résulte, augmentant la teneur en acide lactique et en sels, s'accompagne de la floculation de protéines polymérisées, qui avaient été déjà constatées dans le muscle congelé par le Dr T. Moran de l'Université de Cambridge et auxquelles il avait donné le nom de *protéines dénaturées*.

Cette expérience si simple montre donc très nettement que dans la congélation lente ou semi-lente, il y a séparation, dans le sarcoplasma, de trois phases : cristallisation d'une partie de l'eau *libre* (1re phase solide), floculation de *protéines dénaturées* (2e phase solide), toutes autres substances colloïdales restant en suspension (phase dispersée) (1).

A la décongélation de ces viandes, cette séparation des phases persiste en très grande partie et l'état colloïdal est *irréversible*. Ainsi s'explique aisément l'abondante sérosité rosée qui s'écoule des viandes congelées lentement qui en diminue la qualité et rend l'acheteur si hésitant.

Par contre le sarcoplasma congelé aux basses températures (—17,8 et au-dessus) ne permet aucune séparation de phases. Il se prend brutalement en un bloc solide qui à la décongélation retrouvera son aspect primitif. L'état colloïdal est entièrement *reversible*. Si donc les viandes congelées lentement peuvent être considérées comme des viandes *modifiées*, les viandes rapidement congelées devraient être désormais appréciées comme viandes *fraîches*.

Cette conception est depuis longtemps admise en Amérique, au Canada, en Angleterre, etc., et étendue à toutes les denrées périssables, plus particulièrement aux fruits et légumes qui conservent intacte leur composition en principes nutritifs et surtout leur grande richesse en vitamines.

La *doctrine du froid* en matière de conservation des viandes et des aliments d'origine carnée a reçu un large développement que méritait ce problème de capitale importance à l'époque où il a été entrepris.

C'est, en effet, en octobre 1909, date de la création du Laboratoire des Halles Centrales, que nous avons entrepris l'étude méthodique des diverses putréfactions sévissant sur les *viandes foraines* mises en vente sur le grand marché parisien : putréfactions *protéolytiques* (volailles, gibiers, poissons, produits de la charcuterie, etc.), putréfactions d'*origine viscérale* (type coli, proteus, cocci, etc.), et surtout le plus grave de toutes la *putréfaction verte* ou avariée des bouchers provoquée par une bactérie du type *bacillus hœmosulfureus* que nous avions rapproché alors du groupe *proteus* à cause de ses formes différentes dans les divers milieux de culture et de la production de NH^3 aux dépens des substances protéidiques, mais qu'aujourd'hui il convient de ranger dans le nouveau groupe des *authracoïdes*, bactéries saprophytes qui vivent sur les résidus organiques si abondants dans nos abattoirs mal tenus.

(1) La cristallisation fractionnée pourrait être employée très utilement à l'étude des solutions colloïdales et permettre une intéressante concentrations des liquides biologiques, plus particulièrement des sérums thérapeutiques (antidiphtérique, antitétanique, etc.).

En deux mots, aussitôt après leur préparation, dans les abattoirs, et pendant qu'elles sont chaudes (au voisinage de 35° C.), les carcasses sont abondamment souillées (mouches, eaux, outils, mains sales, etc.), par des bactéries du type hœmosulfurens qui se multiplient, puis pénètrent par les vaisseaux gorgés de sang et envahissent rapidement les tissus profonds, provoquant la formation de NH^3, de H^2S aux dépens du soufre labile des protéides, puis de sulfhydrates d'ammoniac très facilement dissociables avec apparition de tache coloration verte qui rappellent la tache verte des cadavres en médecine légale.

Le rôle capital de la température dans cette évolution fut confirmé en soumettant à l'action du froid, les cultures en milieux liquides de *b. hœmosulfureus*. Aux environs de 0° C. ces cultures troubles s'éclaircissent rapidement par sédimentation des corps microbiens qui perdent à la fois, activité végétative, mobilité et pouvoir fermentaire. Ce phénomène qui pourrait rendre de précieux services en microbiologie a lieu plus ou moins complètement avec la plupart des bactéries, sauf bien entendu, celles qui se développent en voile superficiel telle *b. subtilis*.

Les résultats obtenus dans ces premières recherches sur la putréfaction verte conduisirent à une conception toute nouvelle, le *froid à la production*, c'est-à-dire à l'abattoir avec ces deux précisions complémentaire : application aux viandes préparées purement et cela *immédiatement* après leur préparation pour les protéger, les aseptiser.

Ces conclusions, publiées dans un long rapport sur les abattoirs industriels (4e Réunion sanitaire provinciale de la Société de Médecine Publique et du Génie sanitaire, 1912), devaient servir de base et d'amorce à une Théorie générale du froid appliquée à la conservation par le froid, en fonction de leur *état initial*. Si, en effet, les viandes peuvent être préparées purement, d'autres denrées sont souillées abondamment pendant leur préparation, c'est le cas surtout pour le lait, le gibier, les produits de la charcuterie, etc. Il ne suffit pas, d'autre part, de cueillir des fruits sains, il faut avant tout les cueillir après leur complet développement physiologique, car trop verts, ils resteront inconsommables, cueillis trop murs, ils se conserveront très mal au frigorifique. Enfin si l'on veut détruire certains parasites (cysticerques, cœnures, trichines, etc.), il faut recourir aux très basses températures.

La *théorie générale du froid*, donnée en 1920 (*Revue générale du froid*, n° de mai) fut complétée par la conception de la *chaîne frigorifique* établissant une liaison directe et ininterrompue entre la production et la consommation, liaison réalisée pour la première fois par le transport sous régime continu du froid de carcasses de moutons entre les Hauts Plateaux Algériens et les Halles Centrales (expérience de Djelfa 1933 et Aïn Sefra 1934).

3° Cette doctrine du froid, enseignée à partir de 1933 dans nos cours à l'Ecole Supérieure du froid, fut dès 1920 comprise par les mandataires des Halles qui en diffusèrent les points essentiels à leurs expéditeurs de province et par les fabricants de matériel frigorifique, étrangers d'abord (surtout Américains), français ensuite. En moins de vingt années se trouva réalisée une bonne organisation du froid à la production et aujourd'hui, il n'est pas de tuerie particulière qui ne possède de chambre froide.

Tous les nouveaux abattoirs ont été dotés de frigorifique et désormais tout projet de reconstruction ou de modernisation comporte une place pour le frigorifique. A l'heure actuelle, la chaîne frigorifique sur l'axe primaire Paris-Toulouse que nous avions préconisée dans le projet d'équipement de l'agriculture française (conférence de juin 1946), est en bonne voie d'organisation, notamment par la Société d'Études Techniques, Industrielles et Frigorifiques (S. E. T. I. F.) avec les frigorifiques de Châteauroux, Limoges déjà réalisé en 2 installations (frigorifiques de la S. T. E.F. de l'abattoir municipal), Espère-Mercuès, près de Cahors, Montauban

à l'étude, Agen (abattoir et entrepôt fruitier en construction par la Municipalité). Ces établissements ont, suivant notre conception, pour *pivot*, l'abattoir dont la marche est assurée toute l'année pour la préparation des viandes, tandis que la conservation des fruits fragiles du Midi dure à peine deux ou trois mois. La *polyvalence* est la seule formule susceptible d'un rendement économique.

Pour apprécier les *immenses progrès* accomplis, grâce au froid, en matière de salubrité des denrées périssables, jetons un très rapide coup d'œil sur le fonctionnement des Halles Centrales.

La situation, il y a quelques quarante-cinq années, était vraiment affligeante, pendant les trois mois de grandes chaleurs (15 juin à 15 septembre) : viandes déjà vertes à l'arrivée sur le marché, viandes en infection latente, verdissant en quelques heures sous les pavillons, viandes en retard pour la vente (parfois le contenu entier du wagon) condamnées d'avance. On chargeait, suivant les jours, à la fourche, à la vue du public, de 5 à 12, parfois 15 tonnes de viandes putréfiées sur les voitures de l'équarissage. Certains jours particulièrement chauds et orageux, les viandes, en trop grande abondance, devaient être vendues à bas et souvent à vil prix. Le Service Sanitaire délivrait jusqu'à 400 certificats de saisie !

Mêmes constatations aux pavillons de la volaille et gibiers, surtout à celui des abats plus fragiles et préparées avec peu de soins, que les viandes. Seuls les poissons, emballés avec de la glace, parvenaient en bon état. Nous avons calculé que d'une façon générale, les pertes totales pour le producteur atteignaient 100.000 francs-or par jour ! Somme énorme pour l'époque.

En province, il n'était pas rare de voir les bouchers enfouir des quartiers entiers restés invendus, et leurs boutiques envahies par les mouches vertes et bleues.

Ajoutons, en passant, que les fruits à couteau (pommes et poires), en quantité insuffisante et de qualité assez médiocre, ne se conservaient pas au delà de la fin de décembre, en fruitiers et caves et qu'il fallait importer 50 à 60.000 tonnes de l'étranger (Canada, Amérique du Nord, Chili, Afrique du Sud, Tasmanie même), pour faire la longue soudure de janvier à juin (1).

Actuellement, grâce au froid de plus en plus généralisé à la *production*, aux transports sous régime du froid (*chaîne frigorifique*) en wagons et en camions, les pertes aux Halles et dans les boucheries sont devenues insignifiantes. Les viandes et volailles peuvent être conservées intactes plusieurs jours. En l'absence de chambres froides, nous avons préconisé le *glaçage*, pour les abats, et pour les viscères une préparation et un emballage plus soignés. Bientôt la putréfaction verte qui sévit si durement depuis la création des Halles ne sera plus qu'un souvenir.

Grâce à une très active propagande pour la *production fruitière* à partir de 1936, les nombreuses recherches sur la conservation des fruits commencées par nous-mêmes et continuées par M. R. Ulrich, et au stockage en chambres froides, le ravitaillement est aujourd'hui assuré, dans de bonnes conditions presque jusqu'en juin, à l'apparition des fruits rouges d'Afrique du Nord et du Midi.

Les importations étrangères pourraient être réduites à un faible tonnage.

Tel est le bilan de ces vingt-cinq dernières années, en faveur de l'Hygiène Alimentaire et de l'Economie Rurale. Il méritait sans nul doute d'être établi clairement par ceux qui en ont vécu les phases successives et qui ont contribué activement à son heureux assainissement.

En deux mots, la mise au point et la vulgarisation de la technique frigorifique ont *radicalement transformé la préparation, la conservation, le transport et la distribution des denrées périssables.*

(1) Importation de fruits en France : 51.920 tonnes (1936), 41,128 tonnes (1937), 54.873 tonnes (1938), 60.000 tonnes étaient prévues pour 1949.

L'analyse rapide de cet ouvrage donne une bonne idée des services que peuvent rendre ceux qui ont déjà paru ou vont paraître sous peu. Ces ouvrages, en effet, rédigés par d'éminentes personnalités de la Science ou de la Technique des basses températures ne constituent pas seulement une mise au point des connaissances du jour, mais exposent les recherches, les expériences, les idées personnelles de ces auteurs hautement spécialisés et par là peuvent stimuler et guider le progrès. Pour toutes ces raisons, l'Encyclopédie du froid qui a déjà obtenu un enthousiaste accueil en France et à l'étranger ne manquera pas de faire honneur à l'Institut International du Froid ainsi qu'à l'Edition Française et plus spécialement à la Librairie J.-B. Baillière qui lui a consenti hardiment d'imposants sacrifices.

LA PRODUCTION FRUITIÈRE EN 1951

par **MM. G. Martin-Lecointe** et **F. Robin**, *Correspondant*

M. Martin-Lecointe — L'année 1951 est intéressante à plus d'un titre pour l'étude de la production fruitière française.

Dans l'ensemble la récolte a été faible et très nettement inférieure à celle de 1950 ; le déficit a été surtout sensible pour les raisins, les abricots et les pommes. Seules les prunes Reine-Claude et les prunes à pruneaux ont été abondantes dans quelques régions.

La récolte totale est estimée à 1.050.000 tonnes contre 1.250.000 en 1950 et 1.185.000 en 1949.

Les conditions climatiques du printemps et du début de l'été, très mauvaises, ont apporté de constants déboires retardant la maturité par suite d'un ensoleillement insuffisant, diminuant la qualité plus spécialement des cerises et des fraises par excès d'humidité et provoquant un développement considérable des maladies cryptogamiques.

Par contre, les attaques intenses et généralisées de la mouche des fruits (*Ceratitis Capitata*) qui avaient été signalées en 1949 et 1950 dans les régions Lyonnaise et Parisienne et dans les centres fruitiers situés dans la Vallée et au Nord de la Loire ont été en grande partie enrayées ; c'est la conséquence des températures anormalement basses observées de mai à septembre et qui ont arrêté la pullulation de l'insecte.

Les pommes et les poires ont gravement souffert de la tavelure ; en outre la grêle a causé des ravages importants dans certains vergers du Sud-Ouest.

Pour les pommes on peut estimer que la récolte commercialisable n'a été au maximum que de 300.000 tonnes contre 350.000 en 1950 ; le déficit a porté surtout sur les variétés d'hiver (40.000 tonnes environ).

Les poires ont donné à peu près 120.000 tonnes, soit 20 p. 100 de moins qu'en 1950.

La récolte des cerises, assez abondante en quantité mais très mauvaise en qualité, a été gênée par les pluies continuelles ; beaucoup de fruits ont été perdus et le tonnage utilisable ne semble pas avoir dépassé 50.000 t. Mêmes difficultés pour les fraises avec une diminution de production de 25 p. 100 par rapport à 1950.

Pour les abricots fortement attaqués par le monilia et l'oïdium, on estime que le déficit a été de 60 p. 100 dans le seul département des Pyrénées-Orientales et de 45 p. 100 pour l'ensemble de la production métropolitaine.

La récolte de pêches s'est maintenue au niveau de celle de 1950 (110 à 120.000 tonnes) en raison de l'importance des plantations nouvelles qui ont compensé l'insuffisance des rendements.

Sauf dans l'Est (Mirabelle et Questche) la récolte des prunes a été abondante mais gênée par les pluies.

Enfin les raisins de table avec 160.000 tonnes étaient en diminution de 20 p. 100 environ sur 1950 ; il est vrai que 1950 était une année record.

*
* *

Si l'on compare les chiffres de la production avec ceux qui avaient été prévus lors de l'établissement du plan Monnet, on constate qu'ils étaient légèrement supérieurs aux évaluations en 1950 et légèrement inférieurs en 1951.

La cause ne doit pas en être recherchée dans l'insuffisance des plantations, mais dans le fait que la dernière récolte est celle d'une année médiocre dans le cadre normal des prévisions.

*
* *

Quelles ont été les réactions du marché ?

La période de fin août mise à part, les courbes des prix moyens de gros aux Halles de Paris se sont élevées par rapport à 1950 et parfois assez fortement pour certaines catégories et certaines qualités de fruits (abricots, 45 %, Poires de choix, 48 %, cerises 15 %) mais, sauf de très rares exceptions, cette hausse n'a pu compenser pour le producteur le déficit en quantité et en qualité de sa production, pas plus que l'augmentation de ses charges et de ses frais généraux.

Dans l'ensemble, les résultats financiers des exploitations n'ont pas été satisfaisants, ils ont été inférieurs à ceux de 1950.

A maintes reprises on a pu constater la sensibilité du marché et l'instabilité des cours. Un incident, particulièrement révélateur, s'est produit le 3 décembre 1951. Alors que le plan Monnet avait prévu que la France consommerait en 1951 plus de 500.000 tonnes de pommes et que certains jugeaient la récolte assez faible pour ne pas souffrir de quelques importations, l'ouverture inconsidérée de la frontière Italienne qui a permis l'entrée massive et sans aucun frein de plus de 20.000 tonnes en vingt-quatre heures, a provoqué l'effondrement total du marché pour toutes les qualités courantes. Le producteur français s'est trouvé en mauvaise posture, il n'est pas certain que le consommateur en ait tiré le profit.

Observons en outre que les prix des fruits, à l'exception des fruits dits « de luxe », sont comparativement de plus en plus bas et qu'ils sont proportionnellement parmi les plus bas des prix agricoles.

Si l'on prend comme base la moyenne des fruits de 1912 à 1914, le coefficient de hausse est d'environ 80 ; il suffisait alors de 22 kilogrammes de pommes pour obtenir la valeur d'un quintal de blé, il en a fallu 37 à 39 kilogrammes en 1951 et cependant le blé lui-même est loin d'atteindre les niveaux des prix des produits industriels, des prestations de service ou des impôts.

Le secteur fruitier, tout au moins pour ceux des producteurs qui ne sont pas placés à proximité des marchés où ils peuvent toucher directement le détaillant ou le consommateur, a été l'un des secteurs défavorisés de l'Agriculture.

Sur les marchés intérieurs, la consommation a été freinée par la masse des charges et des marges bénéficiaires s'additionnant à chaque stade de la distribution et qui s'interpose entre le producteur et le consommateur.

Un fait significatif a été observé à l'époque des congés annuels qui au mois d'août ont vidé Paris d'une partie importante de sa population. La récolte de prunes Reine-Claude ayant été abondante dans toute la région parisienne a trouvé difficilement preneur sur le marché de gros des Halles Centrales. Les cours à la production ont variés entre 15 et 40 francs

le kilogramme ; ces fruits ont été revendus 40 à 80 francs dans les petites voitures, 60 à 140 francs chez les fruitiers et expédiés vers les plages normandes ils ont parfois dépassés le prix de 180 francs le kilogramme. Ces différences peuvent peut-être se justifier en partie ; elles expliquent néanmoins qu'il peut y avoir sous-consommation d'un produit au moment où il est abondant, le pouvoir d'achat du consommateur n'étant pas illimité.

Sur les marchés extérieurs, les producteurs français ont maintenu leur position d'exportateurs pour certaines périodes de pointes et pour certains fruits, mais il nous faut admettre, bien que nous n'ayons pas les chiffres exacts, qu'en 1951 les importations ont dépassés le volume de celles de 1950, alors que les exportations malgré les efforts faits sont restées stationnaires et qu'elles n'ont pas représenté le volume des disponibilités qui existent même en année de récolte médiocre.

Là, comme dans beaucoup de secteurs, l'étude des prix de revient qui doivent comprendre à la fois les frais de cultures et ceux de distribution reste à l'ordre du jour.

La stagnation évidente du volume de la consommation que nous avons constatée en 1951 pour la presque totalité de nos produits métropolitains n'a pas atteint tous les fruits. Les agrumes par exemple ont vu leur demande passer de 400.000 à 500.000 tonnes. Il est vrai que les hivers doux, et c'est le cas pour 1951, favorisent le commerce des oranges et des fruits exotiques au détriment de celui des pommes ; mais cette augmentation de consommation a été surtout le résultat de procédés de vente mieux adaptés aux habitudes actuelles et notamment d'un gros effort de publicité couronné de succès.

Cet aspect de la question devra retenir l'attention des arboriculteurs.

Dans un autre ordre d'idée, il est grave de voir que l'équilibre apparent et sans doute instable du marché des fruits ait pu être aussi facilement réalisé en 1951, année où la production était inférieure à la moyenne.

Les producteurs français de fruits en tireront la conclusion : les prochaines campagnes peuvent être difficiles en année de forte production, sans doute voudront-ils dans le cadre de la profession et de l'interprofession envisager l'extension des débouchés, l'organisation technique et rationnelle de la distribution et les possibilités d'utilisation et de transformation des tonnages en excédent.

***

FERROCYANURE DE POTASSIUM ET PHYTATE DE CALCIUM

par **MM. E. Nègre** et **R. Cordonnier**

(*Note présentée par* **M. Lemoigne**)

La question du traitement des vins blancs par le ferrocyanure de potassium en vue d'éliminer l'excès de fer et de cuivre qu'ils contiennent, reste soulevée en France.

Cela s'explique, étant donnée l'attitude qui a été prise dans notre pays en ce qui concerne les denrées alimentaires ; celles-ci non seulement ne doivent pas être rendues toxiques bien entendu, mais leur valeur alimentaire et leur pureté primitive doivent être conservées.

Des divers travaux fort intéressants qui ont été faits sur le collage bleu, il paraît résulter, étant données nos connaissances actuelles, que ce traitement ne présente pas d'inconvénient s'il est appliqué rigoureusement avec les précautions prévues (méthode Ribéreau-Gayon), mais la décomposition progressive du ferrocyanure dans les conditions de pH du vin avec formation de cyanures toxiques rend nécessaire un contrôle

très sérieux, celui-ci devant permettre de s'assurer que le vin ne contient pas de cyanures.

On pouvait penser au premier abord que la présence, dans le vin, de fer résiduel, suffisait à prouver que le liquide avait été bien traité ; or, il n'en est rien.

D'après Mario Salvarezza (1), non seulement le ferrocyanure de potassium en excès est progressivement décomposé dans le vin avec formation de cyanures, mais encore les ions CN-résultant de la dissociation de ceux-ci sont progressivement dissimulés à leurs réactifs, combinés d'après lui aux aldéhydes principalement (formation vraisemblable de cyanhydrines).

Voici des expériences que nous avons faites dans le but de vérifier ces différents points.

1° Décomposition du ferrocyanure en excès dans le vin.

Vin blanc sec (Clairette du Languedoc), fer : 12,5 mg. /l.

Dose de ferrocyanure de potassium qui élimine tout le fer : 8,3 g. /hl.

Ce même vin fut additionné respectivement de 5 grammes et 10 grammes de plus de ferrocyanure par hectolitre, soit au total de 13,3 g. /hl. et 18,3 g. /hl.

Les doses de CNH libres au bout de cinq jours étaient de : 0,135 mg. /l. et 0,54 mg. /l.

2° Dissimulation progressive des ions CN.-

Le même vin pur fut additionné de 7,8 mg. /l. de cyanure de potassium correspondant à 3,198 mg. d'CNH ; l'CNH dosé au bout des temps suivants n'était plus que :

5 jours	*15 jours*	*20 jours*
1,62 mg. /l.	0,27 mg. /l.	0 mg. /l.

Une partie de plus en plus grande de l'acide cyanhydrique primitivement ajoutée n'a pas été retrouvée.

Ces expériences montrent qu'il faut prendre des précautions suffisantes, à préciser, avant de pouvoir affirmer qu'un vin n'a pas été le siège d'une formation d'acide cyanhydrique.

Décèle-t-on dans le vin un excès de fer ? Ce n'est pas une garantie suffisante. On sait en effet qu'une partie du ferrocyanure de potassium donne très rapidement des ferrocyanures de fer, mais que le reste, s'il en a été ajouté en excès par rapport aux méthodes préconisées, ne donne cette réaction qu'au fur et à mesure de la libération du fer dissimulé dans le vin sous forme de complexes et parfois fort lentement ; il a le temps de libérer partiellement de l'acide cyanhydrique que le dosage peut ne pas déceler.

L'analyste, ne trouve-t-il plus d'acide cyanhydrique dans le vin ? Cela même ne donne pas toute sécurité. Dans quelle mesure l'acide cyanhydrique primitivement formé s'est-il évaporé, décomposé, a-t-il donné naissance à une combinaison peut-être défavorable à l'organisme ? Ce ne peut être qu'en faible quantité, certes. Ce n'en est pas moins une question à élucider.

Si l'on se reporte aux doses d'acide cyanhydrique considérées comme mortelles (50 mg. d'CNH ou 200 à 300 mg. de CNK ; Codex 1908 et Fonzes-Diacon, *Traité de toxicologie*) ou existant dans certaines boissons (kirsch) ou susceptibles de se former à partir de certains fruits (amandes amères) consommés normalement en faible quantité, et sachant que l'organisme peut éliminer l'acide cyanhydrique absorbé à faibles doses, l'on doit

(1) Salvarezza (Mario). — Clarification des vins par le ferrocyanure de potassium. *Ann. de Chimie appliquée*, vol. 24, fasc. 9, 1934.

convenir, bien entendu, que les risques immédiats ne sont pas grands pour le consommateur de vin soumis au collage bleu.

Mais il ne faut pas négliger le point de vue psychologique dont l'importance est considérable, ni le fait que l'emploi du ferrocyanure serait une prime à la négligence des cavistes, ni celui que, si le traitement se généralisait, le contrôle ne serait peut-être pas parfaitement bien fait. Sait-on d'autre part avec certitude, en fonction de ce que nous venons d'exposer, s'il n'en résulterait à la longue, pour le consommateur, aucun inconvénient, alors que le vin doit rester, à doses modérées, une boisson favorable à la santé ?

N'est-il pas préférable, étant données les constatations précédentes, de s'abstenir d'un tel traitement et de se reporter d'abord aux précautions qui permettent d'éviter l'introduction de métaux dans la matière première et dans le vin, d'utiliser les méthodes anciennes éprouvées qui, si elles sont moins efficaces, sont le plus souvent suffisantes ?

Les praticiens estiment qu'elles ne leur donnent pas autant de satisfaction que le collage bleu qu'ils trouvent plus commode et d'un effet plus radical ?

Peut-être serait-il possible de trouver un procédé dont l'efficacité soit comparable et dont les inconvénients éventuels soient moins grands ; c'est ce qui nous a amené à étudier, comparativement à l'influence du ferrocyanure de potassium, celle du phytate de calcium (1) (2), l'acide phytique donnant des sels de fer pratiquement insolubles et de cuivre peu solubles.

Nous avons constaté successivement :

1° Que le phytate de calcium est soluble dans des solutions d'acide citrique à 1 et 2 p. 100 et dans du vin dont le fer avait été préalablement éliminé (formation de phytate de potassium soluble).

2° Que, sous l'action de l'acide phytique, le fer ferrique précipite (formation de phytate ferrique insoluble), et ceci pratiquement à la dose de 1 milligramme de fer pour 4 à 5 milligrammes de phytate de Ca (théoriquement : 1 mg. de fer pour 3,96 mg.). Pour éviter la formation ultérieure, dans le vin traité, d'un trouble résultant de la formation d'une nouvelle quantité d'ions de fer trivalents, on devra donc aérer le vin avant et pendant le traitement de façon à précipiter la totalité de l'acide phytique utilisé qui devra avoir été employé sans excès par rapport au fer contenu dans le vin.

3° Nous avons constaté, enfin, que les difficultés étant connues et les précautions utiles prises, l'on peut obtenir des vins blancs dont la limpidité et la stabilité sont, sans danger et sans modification de leurs caractères organoleptiques, comparables à ce que donne le collage bleu.

Reste à faire l'expérience dans les conditions de la grande pratique, suivant le mode opératoire que nous avons déduit de ces essais, à titre de première adaptation.

L'addition d'un excès de phytate de calcium paraît difficilement conciliable avec la bonne tenue d'un vin. D'ailleurs, sous cette forme on ne voit pas comment il pourrait avoir un effet défavorable sur l'organisme, il ne pourrait le décalcifier ; c'est d'autre part un produit provenant de céréales utilisées à l'alimentation, produit dont l'hydrolyse éventuelle, difficile, donnerait des corps, inositol et acide phosphorique, dont la valeur alimentaire est bien connue.

(1) Qui nous a été aimablement procuré par MM. Martin, Directeur des Services Techniques d'Agriculture de la Société des Produits du Maïs, et Nardin, Ingénieur Agricole.

(2) Cohee (R. F.) et Grover (Steffen). — Elimination des métaux lourds dans les denrées acides par le phytate de calcium. *Food. Industr.*, vol. 21, p. 1746, 1748 et 1895, année 1949.

Le phytate de cuivre étant peu soluble, on peut espérer l'élimination partielle de ce métal ; ce que nous avons l'intention de préciser. S'il en élimine suffisamment sans l'entraîner en totalité, il apparaîtra supérieur au ferrocyanure qui a l'inconvénient d'entraîner tout le cuivre. Dans le cas contraire, son action serait limitée au traitement préventif de la casse ferrique.

(*Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier, Laboratoire de Recherches Œnologiques et d'Industries Agricoles (I. N. R. A.).*)

M. Gabriel Bertrand. — On ne peut que regretter une fois de plus l'utilisation de tels procédés.

M. Le Président — Les auteurs précisent dans leur note que le mieux serait de n'introduire ni fer, ni cuivre.

M. Gabriel Bertrand. — Pourquoi ne pas utiliser le matériel avec lequel, depuis des siècles, on fait du bon vin ? Maintenant on fabrique du vin dans l'industrie avec des appareils dans lesquels le jus du raisin entre en contact avec le fer et ne manque pas d'en dissoudre beaucoup à cause de son acidité.

Le mode d'emploi du ferrocyanure a été, dit-on, mis au point dans des laboratoires. Ce n'est sans doute pas dans des laboratoires dirigés par de véritables œnologues, mais dans certains autres que ces derniers et les consommateurs non prévenus ne peuvent traiter que de laboratoires au service de la fraude.

Et puis, en quoi consiste cette mise au point ? Il ne faut pas oublier qu'il y a normalement dans le jus de raisin de petites quantités de certains métaux, comme le fer, le manganèse, le zinc, etc. qui contribuent à la valeur alimentaire totale du vin. Il est probable qu'ils sont supprimés par le traitement au ferrocyanure.

Que l'on revienne donc à la bonne tradition des vins faits avec les appareils en bois !

Les procédés dont il vient d'être question ruinent la bonne renommée des vins français et permettent à la concurrence étrangère de lutter contre les intérêts de notre viticulture.

M. Javillier. — J'entendais faire une remarque en somme identique à celle que vient de faire M. G. Bertrand. Je pense qu'il importerait que l'Académie prît une position nette dans la question de l'addition éventuelle aux vins de ferrocyanure de potassium, mesure qui a été initialement préconisée pour la prévention de la casse ferrique. L'Académie pourrait exprimer nettement son opinion à cet égard. Je suis, pour ma part, hostile en principe à l'utilisation du ferrocyanure.

M, Roger. — Je suis absolument stupéfait d'entendre parler du ferrocyanure de potassium à propos du vin.

Le vin est vivant ; on voudrait le mortifier complètement ! Je suppose que l'opération est faite suivant certaines règles que je ne veux pas connaître ! On tend là cependant rien moins qu'à mélanger un produit de mauvais aloi avec le vin : ce serait une véritable hérésie !

Il faut absolument que le vin reste naturel et traité, pour sa production comme pour sa conservation, non pas par des chimistes mais par de véritables naturalistes. Il est inadmissible qu'on porte atteinte à sa pureté.

M. le Président — La question a été portée devant le Conseil Supérieur de l'Hygiène. Certains médecins avaient tendance à autoriser ce procédé.

Nous avons demandé alors au Conseil Supérieur d'Hygiène qu'il y ait une commission au Ministère de l'Agriculture chargée de l'étude de la question. Cette commission fonctionne et nous espérons avoir bientôt des résultats.

M. Roger. — Les chimistes de France se sont prononcés contre l'emploi du ferrocyanure de potassium.

M. le Président. — M. Florentin a fait un rapport très précis à ce sujet. Je crois qu'un vœu de l'Académie d'Agriculture serait très utile actuellement.

M. Javillier — Il faut mettre ce vœu à l'étude, et proposer un texte.

M. le Président. — Un vœu vous sera proposé par une commission spéciale qui pourrait comprendre M. Gabriel Bertrand, M. Javillier, M. Roger et moi-même.

BIOLOGIE FLORALE ET MÉTHODES D'AMÉLIORATION DU CHATAIGNIER

par **C. Schad** et **G. Solignat**

(*Note présentée par* **M. Guinier**)

Le châtaignier est un arbre monoïque dicline. Fleurs mâles et fleurs femelles se rencontrent sur le même individu, mais sont nettement séparées. Les fleurs mâles sont réunies en chatons unisexués, de longueur variable selon les types considérés ; les fleurs femelles sont portées par des chatons androgynes. Tous ces chatons naissent sur le bois de l'année. Les chatons androgynes sont placés au-dessus des chatons mâles, en position terminale à subterminale chez les *Castanea sativa*, et médiane à subterminale chez les *Castanea crenata* et les *Castanea mollissima*. Cette séparation des sexes dans l'espace est complétée par un décalage de maturité entre les fleurs mâles et les fleurs femelles. En effet dans la majorité des types, la maturité des fleurs mâles a lieu entre l'apparition des stigmates des fleurs placées au centre de l'inflorescence femelle et le plein épanouissement des stigmates des fleurs latérales. Cette disposition laisserait croire à une dichogamie protogyne. Cependant d'après les observations faites, on constate que la majorité des fécondations n'a pratiquement lieu, en fécondation contrôlée aussi bien qu'en fécondation libre, que quelques jours après le plein épanouissement de tous les stigmates de toutes les fleurs femelles. Sur un individu donné, les fleurs mâles sont donc fonctionnelles avant les fleurs femelles ; la protandrie devient donc la règle. Certains types comme M. 80 et M. 81, issus de *C. crenata*, sont particulièrement protandres, les fleurs mâles ayant atteint leur maturité avant le plein développement des stigmates. En procédant par fécondation contrôlée, on a pu se rendre compte que les stigmates restaient réceptifs environ un mois après la pleine floraison femelle de l'arbre. Il est cependant impossible à l'heure actuelle de préciser à partir de quel moment les stigmates sont réceptifs et la fleur femelle apte à la fécondation.

La fertilité des châtaigniers est variable selon les types étudiés. La térilité peut être due à des causes diverses : absence ou mauvaise constitution des organes sexuels, incompatibilité entre organes sexuels normaement constitués, influence physiologique du milieu, séparation des sexes dans le temps. La stérilité mâle est totale chez certains types de

C. sativa, comme chez Bourrue de Juillac et Sauvage des Cars de Corrèze dont les fleurs mâles sont réduites au périanthe et sont dépourvues d'étamines. D'autres types de *C. sativa*, comme Figarette de Lozère et Bouche Rouge d'Ardèche ayant des étamines très courtes, 1 à 3 millimètres de long ou d'autres comme M. 2, issu de *C. crenata* ayant des étamines plus longues, 3 à 5 millimètres, produisent du pollen dont les grains sont d'une part peu nombreux et d'autre part mal formés ne germant qu'en très petit nombre. Dans ces deux derniers cas la stérilité mâle sans être totale est très forte. La stérilité femelle partielle a été observée chez un type *C. mollissima*, M. 75, chez lequel toutes les fleurs sont d'apparence normalement constituées, mais où cependant seules les fleurs centrales paraissent être fertiles. Par ailleurs, à la station de Brive, il a pu être remarqué un arbre d'une quinzaine d'années, qui, bien qu'ayant une abondante floraison mâle, n'a qu'un nombre très réduit de fleurs femelles. Le phénomène peut être dû à son âge juvénile mais doit quand même être considéré comme anormal étant donné qu'en pépinière, les arbres de moins de 10 ans ont une mise à fleur femelle qui ne présente pas un tel retard.

Des organes morphologiquement bien constitués peuvent ne pas être autofertiles ou interfertiles. L'intercompatibilité n'affecte que certains croisements et peut être du type de celle étudiée chez les cerisiers et certains *Nicotiana*, où des gènes empêchent la croissance des tubes polliniques à l'intérieur du style, quand pollen et style renferment les mêmes allèles. Les gènes léthaux empêchant la nutrition de l'ovule ou le développement de l'œuf peuvent jouer un rôle dans l'incompatibilité. La stérilité écologique peut être mise en évidence dans certains cas : en année pluvieuse, la fertilité des géniteurs de Brive diminue, de 25 p. 100 environ. Chez les arbres atteints de l'encre, les bogues avortent souvent par manque de nutrition. La stérilité peut être encore phénologique dans le cas de dichogamie protandre prononcée ; c'est le cas de types fortement protandres comme M. 80 et M. 81.

L'auto incompatibilité chez les châtaigniers est variable selon les types considérés. Elle est en général très faible comparée à la fertilité moyenne de l'arbre en fécondation croisée contrôlée et en fécondation libre. Exprimée en nombre de châtaignes viables recueillies pour 100 bogues récoltées, elle est en moyenne inférieure à 10, alors qu'en fécondation libre, elle est de 180 à 250 pour les géniteurs de Brive. On peut donc conclure que, pratiquement, le châtaignier est autostérile. Cependant certains types comme M. 49 et P. 14, tous deux issus de *C. crenata*, font montre d'une autocompatibilité forte, se chiffrant pour chacun de ces arbres, par 55 et 44 châtaignes pour 100 bogues.

L'intercompatibilité observée dans les croisements de fécondation croisée contrôlée, entre espèces et types d'une même espèce, est également variable. Elle est en général bonne et sensiblement identique quel que soit le sens du croisement effectué. Pour l'ensemble des géniteurs de Brive, comprenant des *C. sativa*, des *C. crenata*, des *C. mollissima* et des issus de *C. crenata*, elle varie de 18 à 180 châtaignes pour 100 bogues récoltées. Certains types se révèlent très compatibles avec l'ensemble des géniteurs et tout particulièrement avec certains d'entre eux. C'est le cas du P. 14 dans ses croisements avec M. 1, M. 8, M. 44, P. 41, issus de *C. crenata* comme lui et le M. 75, un *C. mollissima*. Bien que d'une stérilité femelle très forte, le M. 75 se montre bon pollinisateur avec l'ensemble des géniteurs ; l'intercompatibilité est très bonne avec certains, atteignant 100 à 160 fruits pour 100 bogues, mais par contre elle est faible avec d'autres, 25 avec le M. 91. Le type M. 2, en raison de la mauvaise constitution de son pollen, ne peut être utilisé comme parent mâle ; il montre cependant une intercompatibilité moyenne avec l'ensemble des géniteurs. Enfin certains Enfin certains arbres bien que bons pollinisateurs et bons récepteurs de pollen peuvent manifester entre eux une intercompatibilité faible, par exemple M. 1, dans ses croisements avec P. 43 et inversement.

L'existence de cas de stérilité très poussée, d'une auto-incompatibilité

très forte, d'une dichogamie protandre font que la fécondation croisée est la règle chez les châtaigniers. La conséquence importante de ce fait est que toute châtaigne obtenue est un hétérozygote et tout châtaignier un hybride. Il faut voir dans la méconnaissance de cette règle la raison principale de l'échec subit dans les tentatives de replantation des châtaigneraies faites avec des plants issus du semis de châtaignes récoltées sur des *C. crenata* poussant en France mais non isolés des *C. sativa*. Les exotiques résistants à la maladie de l'encre ont été fécondés par les indigènes sensibles à cette maladie et les descendants obtenus étaient sensibles.

Dans la lutte contre la maladie de l'encre et celle du chancre de l'écorce, on est amené à créer des types nouveaux alliant dans un même individu les caractères de résistance des *C. crenata* et *C. mollissima* à ces maladies, à la vigueur, la tardivité de débourrement et l'adaptation écologique de nos *C. sativa* indigènes. Les caractères de résistance à l'encre et l'*Endothia* étant récessifs, les plants obtenus en première génération présentent un comportement intermédiaire entre les deux parents. Pour amener une extériorisation plus poussée du caractère résistance aux maladies et en raison de l'auto-incompatibilité forte du châtaignier, on doit procéder aux croisements de retour des hybrides F1 avec le parent résistant (*Back cross*). Dans les conditions naturelles, le châtaignier se met à fleur à un âge avancé, notamment chez les *C. sativa* : 15 à 40 ans selon sa localisation et sa vigueur ; les *C. mollissima* sont plus précoces et les *C. crenata* encore plus. Il y a donc intérêt majeur à hâter la floraison des hybrides pour procéder au plus vite aux back-crosses. On y parvient par la culture en pots, complétée par l'étranglement au collet de la plante. Ainsi dès la deuxième année de semis, 5 p. 100 des hybrides ont présenté des fleurs mâles, 31 p. 100 la troisième année et 41 p. 100 la quatrième. La mise à fleur femelle paraît se faire plus tardivement que la mise à fleur mâle : 2 p. 100 la deuxième année de semis, 8 p. 100 la troisième année et 9 p. 100 la quatrième année. La rapidité de la mise à fleur est variable selon les types ; les descendants du M. 2, issu de *C. crenata*, sont particulièrement précoces aussi bien au point de vue production fleurs mâles que fleurs femelles ; par ailleurs la quantité d'hybrides se mettant à fleur mâle est nettement supérieure à celle présentant des fleurs femelles dans les premières années.

Les possibilités offertes par les opérations d'hybridation, d'autofécondation, de croisement de retour, envisagées et employées pour l'obtention de plants résistants à l'encre ou à l'endothia, ne sont utilisables au maximum de leur rendement que dans le cas d'une connaissance approfondie de la biologie florale des parents mis en présence. Il est important de connaître leur degré de fertilité, leur intercompatibilité, leurs dates de floraison respectives. Par ailleurs une fois les types résistants obtenus, le problème se pose de les multiplier le plus rapidement et le plus économiquement possible. La multiplication végétative résoud temporairement le problème, mais dans un avenir très proche c'est en partant de graines que la reconstitution de la masse des châtaigneraies doit être envisagée. Isolés de tout autre châtaignier, de tels vergers à graines seront établis avec des types résistants aux maladies et dont le choix repose sur le « test polycross ». L'étude de la biologie florale des composants et de leur descendance permettra d'assurer à l'opération son maximum de rendement et une production de plants de qualité.

(*Centre de Recherches Agronomiques du Massif Central. Station d'amélioration du châtaignier de Brive* (*Corrèze*).)

LE CEUTHORRHYNQUE DES SILIQUES DU COLZA. — FORMULE POUR LA DÉTERMINATION DE LA DATE DES TRAITEMENTS INSECTICIDES

par **Jean Risbec**

(*Note présentée par* **M. P. Vayssière**)

Les cultivateurs éprouvent les plus grandes difficultés à déterminer le moment où il est utile de pratiquer, sur les champs de colza, les traitements insecticides visant à la destruction du charançon des siliques : *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.

Très rapidement, voici comment les choses se présentent : un premier traitement doit généralement être effectué avec des doses faibles contre le Méligèthe, ou avec des doses fortes contre Méligèthes et *C. napi*. Le Méligèthe est facile à tuer et, dans l'ensemble, on sait comment le détruire. Dans cette note, il n'en sera pas question, pas plus que du *C. napi*, le charançon des tiges dont les dégâts sont actuellement assez peu importants.

La grosse difficulté réside dans le traitement du charançon des siliques. Je rappelle que ce charançon, après avoir passé l'hiver dans le sol, apparaît sur les colzas à des dates très variables en rapport avec la température, mais, en tout cas, bien avant qu'il soit prêt à pondre. J'ai trouvé les premiers adultes le 2 avril 1952. La ponte se fera seulement dans les siliques. En attendant, l'insecte occasionne des dégâts, rongeant les boutons floraux, puis les jeunes siliques, provoquant chez celles-ci la déformation des fruits et l'avortement de certains grains. Il n'y a donc pas à attendre que l'insecte soit prêt à pondre pour effectuer un traitement.

L'œuf étant pondu donne naissance à une larve qui se nourrit aux dépens des graines et qui à la fin de son évolution, va s'enfoncer dans le sol pour s'y nymphoser. C'est la larve qui occasionne les dégâts les plus importants. Les piqûres nutriciales sur les boutons sont presque sans importance ; celles des siliques en ont une beaucoup plus grande. Le but des traitements insecticides est donc de tuer les femelles avant qu'elles n'aient pondu et, s'il y a lieu, avant que les dégâts par piqûres nutriciales ne soient sensibles.

Un Mémoire récemment paru (1) risquant de jeter la confusion en ce qui concerne la biologie de *Ceuthorrhynchus assimilis* : l'auteur ayant certainement confondu les pontes de Méligèthes avec celles de cette dernière espèce, je préciserai les faits suivants sur lesquels je publierai plus tard des détails plus nombreux.

Les déchirures placées à la base des boutons floraux ne correspondent pas à la ponte du *C. assimilis*, mais à celle du Méligèthe. Ces déchirures s'élargissent avec la croissance du bouton. Dans un bouton présentant une telle attaque on trouve, non pas les œufs de *C. assimilis*, mais, ou bien les œufs de Méligèthe, ou bien les larves de cette espèce qui se nourrissent de grains de pollen. Les œufs de Méligèthes, beaucoup plus allongés, sont bien différents de ceux du *C. assimilis*. On les trouve au nombre de 1 à 6, allongés le long du style, entre le style et les étamines, fréquemment entre les étamines et les pétales. Il est très facile de les voir, même à l'œil nu, lorsqu'on est averti. Les petites piqûres visibles sur les boutons floraux ne sont pas des piqûres de ponte du charançon mais ses piqûres de nutrition. Elles n'atteignent presque jamais l'ovaire mais lèsent les étamines. Elles peuvent être également le fait de *C. napi*.

Les *C. assimilis* ne peuvent pas pondre au début d'avril, les ovaires ne sont mûrs que vers la fin du même mois. J'ai trouvé les premiers œufs le 28 avril ; jusque-là, la proportion de femelles était faible.

(1) *Rev. Path. Vég. et Ento. agric.*

Dès que la fleur a perdu ses pétales, les œufs de *C. assimilis*, très difficiles à trouver, sont pondus dans les siliques, dont la longueur avoisine un centimètre. Ils ne semblent pas être pondus dans des siliques de plus de 2 centimètres (mais ici, je désire faire encore de nombreuses observations). Un seul œuf est pondu dans la silique, soit dans les graines, soit entre les graines. Si la silique est très jeune, la femelle vide la graine et son œuf remplit l'ovule, restant protégé entièrement ou partiellement par le tégument. La larve n'a donc pas à pénétrer dans la silique mais s'y trouve à l'éclosion. Les nombreuses piqûres qu'on peut observer sur les siliques ne sont donc pas des piqûres de ponte, mais des piqûres de nutrition. Mâles et femelles occasionnent des dégâts sérieux en se nourrissant ainsi, chaque piqûre correspondant à l'avortement d'une graine.

Telles sont, dans l'ensemble, les grandes lignes d'une reproduction sur laquelle je reviendrai.

Un insecte considéré avant la période de ponte représente donc : pour un mâle, une possibilité de dégâts assez importants par piqûres de nutrition ; pour une femelle, la même possibilité avec, en plus, le dépôt d'une moyenne de 40 œufs sur une durée qu'on peut évaluer à quinze jours. Les œufs déposés donneront 40 larves qui détruiront, en moyenne 200 graines.

Un traitement effectué sur des mâles et des femelles non mûres ne supprime donc utilement que la perte immédiate due aux piqûres nutriciales, tandis que celle qui résultera de l'attaque des larves pourra être envisagée plus tard. Il sera utile seulement dans le cas d'une pullulation assez importante (au moins 3 adultes par pied). On risquerait, par un traitement prématuré, de voir surgir, notamment après un réchauffement, une réinfestation importante par des insectes qu'il faudrait traiter à nouveau.

Un traitement efficace sur des femelles prêtes à pondre supprimera les dégâts les plus importants à attendre des larves. Mais les choses ne sont pas aussi simples, parce que toutes les femelles ne sont pas mûres en même temps. Il faut donc connaître la proportion de celles qui sont mûres pour traiter au moment le plus propice. Ce n'est que lorsque cette proportion est insuffisante qu'il est intéressant d'effectuer le traitement. Comme les dégâts ne sont pas immédiats, dans les cas douteux surtout, il n'y a pas à aller trop vite, afin de ne pas éliminer les possibilités d'évolution de l'insecte dans un sens qui peut être favorable ou, bien plus souvent, défavorable. De plus, certains traitements semblent avoir une action systémique sur les œufs et les larves et compenser, en partie, l'effet des pontes déjà déposées.

J'ai constaté, de plus, que les mâles, en 1952 tout au moins, étaient présents dans les champs dans des proportions beaucoup plus importantes que les femelles ; leur pourcentage diminuant peu à peu. Il faut donc établir la proportion des femelles mûres par rapport au nombre total des insectes.

Ces préliminaires étant exposés, voici comment on peut opérer pour calculer le moment propice au traitement :

1° Evaluer, dans les champs, le nombre de *C. assimilis* par pied. Pour cela, ne pas tenir compte des bordures dont il sera question plus loin, mais pénétrer à une vingtaine de mètres dans le champ. A ce moment, se déplacer très doucement, en ne comptant que sur les pieds placés devant soi et qui n'ont pas été bougés. Les *C. assimilis*, très timides, se laissent tomber et restent immobiles au moindre danger. Bien regarder dans les fleurs, surtout celles qui sont à peine ouvertes. Faire les évaluations en considérant divers points du champ. Opérer le matin de bonne heure ou dans la soirée, lorsque les insectes ne sont pas trop agités.

2° Récolter au moins 50 charançons. Bien prendre au hasard, sans choisir particulièrement les individus accouplés, mais bien les prendre ensemble s'ils le sont.

3° Compter la proportion des femelles mûres.

On ne peut, pratiquement, distinguer les mâles et les femelles par l'examen externe. Les caractères les plus faciles à observer : épines des tibias moyens et postérieurs chez le mâle, structure différente de la partie sclérifiée de l'abdomen cachée par l'extrémité des élytres, demandent un aussi long temps que l'extraction du pénis ou des glandes femelles, et ne donnent aucun renseignement sur l'état de maturation des œufs. Il faut donc ouvrir tous les insectes. Cette opération, avec un peu d'habitude, se fait facilement, à la vitesse de 1 à la minute. Elle permet de distinguer :

a) Les organes mâles ; *b*) les organes femelles et les œufs mûrs ; *c*) les individus parasités par les larves d'hyménoptère. On peut apprendre très rapidement à toute personne un peu adroite à distinguer les deux sexes. Un charançon parasité se reconnaît aisément au fait que, dès qu'on ouvre l'abdomen, il s'en échappe de petits globules blancs, sans parler de la larve elle-même qu'il est un peu plus long d'extraire.

Sur 100 *C. assimilis* récoltés dans le champ, soit

a) Le nombre de femelles mûres,

100-a est le nombre de mâles + le nombre de femelles non mûres + le nombre de femelles parasitées.

Soit *b*) le nombre moyen de charançons par pied de colza.

Le nombre de femelles mûres par pied sera $\frac{ab}{100}$

Ces femelles pondront une moyenne de $\frac{40\ ab}{100}$ œufs qui détruiront en moyenne $\frac{5 \times 40 \times ab}{100}$, soit 2 ab graines.

Si *c*) est le nombre total de femelles (mûres ou non), le dégât potentiel à longue échéance serait 2 *bc* graines.

Le poids moyen d'une graine étant $\frac{1}{500}$ g. et N le nombre de pieds à l'hectare, le dégât potentiel correspondant aux femelles mûres est $\frac{2\ abN}{500}$ g. ou $\frac{4\ abN}{1.000} = D$

à comparer à une perte correspondant au prix T du traitement insecticide à l'hectare. Si p est le prix du kilogramme de graines, pD doit être inférieur à T.

Si ces dégâts ne sont à considérer qu'avec un échelonnement d'une quinzaine de jours. il ne faut pas oublier que de nouvelles femelles vont mûrir et rendre la menace potentielle à peu près constante, en addition des dégâts acquis par les pontes effectuées progressivement, et cela, sans même une réinfestation.

Par exemple : soit un champ dans lequel on trouve 4 p. 100 de femelles mûres, 0,5 *C. assimilis* par pied, 1.000.000 pieds à l'hectare.

Le dégât potentiel actuel est : $\frac{4 \times 4 \times 0{,}5 \times 1.000.000}{1.000} = 8.000$ gr.

Le champ n'est pas à traiter.

Si la proportion de femelles avait été de 40 p. 100 on voit qu'on arrivait à peu près au moment du traitement, toutes les autres conditions étant les mêmes.

On peut constater que le dégât théorique total — aucun traitement n'étant effectué — serait, si on admet qu'il y aura 50 p. 100 de femelles, de $\frac{4 \times 50 \times 0{,}5 \times 1.000.000}{1.000} = 100.000$, soit 1 quintal.

Ceci sans aucune réinfestation, ce qui n'est pas le cas si la proportion de femelles a été trouvée très faible.

En réalité, un certain nombre de larves ne pourront évoluer complètement (parasitisme ou autres facteurs qu'on ne peut évaluer à l'avance).

Une autre formule peut être établie de la manière suivante :

Soit *a* le nombre de femelles mûres pour 100 *C. assimilis*, *b* le nombre de *C. assimilis* par pied.

Une femelle pond en moyenne 40 œufs, à raison d'un par silique. Chaque œuf donne une larve capable de détruire en moyenne 5 graines. Une femelle pourra détruire en moyenne 200 graines, équivalant à peu près à 7 siliques.

Si S est le nombre moyen de siliques par pied, la proportion de la récolte détruite sera $\frac{7\ ab}{100\ S}$

Soit P, la proportion de la récolte possible correspondant à un traitement insecticide. Il faudra que $\frac{7\ ab}{100\ S}$ soit plus grand que P.

D'après l'état de son champ, le cultivateur évaluera le rendement possible s'il n'y avait pas attaque des insectes.

Il est assez facile d'évaluer le nombre des siliques possibles par pied (l'inflorescence principale compte en moyenne pour 20 et les secondaires en moyenne pour 10 siliques).

Supposons, dans l'exemple précédent, que S soit égal à 50.

La proportion serait $\frac{7 \times 4 \times 0{,}5}{5.000} = \frac{28}{1.000}$.

Si la récolte à espérer est de 30 qx/ha., le dégât potentiel actuel serait 8 kg. 4.

J'ai volontairement laissé de côté la bordure du champ. Cette bordure est, en général, beaucoup plus infestée que le reste de la surface. La raison en est que les terrains restent infestés, à la fin de la saison, soit par les charançons demeurés dans les champs de colza, soit par ceux qui proviennent des plants de crucifères sauvages ou surtout des repousses de colza. Ces dernières constituent un grave danger. Non traitée, chacune peut héberger, par exemple, 10 femelles (évaluation très modeste), capables de donner 400 adultes pour l'année suivante.

Les champs de colza ne se succédant pas, il doit y avoir, en principe, plus d'insectes en provenance des champs voisins, surtout s'ils ont porté du colza. Les charançons n'y trouvant pas d'hôtes convenables, en quantité suffisante, émigrent vers les champs de colza et s'amassent sur leurs bordures. Ces bordures se trouveront souvent infestées de manière si évidente qu'il ne sera pas utile de recourir à des comptages pour constater qu'un traitement y est utile. Le traitement, peu coûteux, et facile à effectuer peut, surtout s'il est fait avec des insecticides rémanents, protéger le champ d'une réinfestation et éviter un traitement de l'ensemble.

Je pense qu'il y a lieu : 1° de surveiller les bordures et de les traiter plus fréquemment que le champ proprement dit, sur une bande de 5 mètres au moins ; 2° de surveiller le milieu du champ en utilisant les méthodes d'évaluation plus précises et de ne traiter que lorsque l'infestation et l'état d'évolution des femelles en démontrent l'utilité.

Il n'est pas utile de recourir à la formule dans le cas d'infestation importante, bien visible. Même si les femelles ne sont pas mûres, les charançons sont capables, dans ces conditions, d'occasionner des dégâts uniquement par leurs piqûres nutriciales (boutons floraux, déformation des siliques, avortement des graines). Les insectes sont alors très nombreux 3 par inflorescence, par exemple, et il faut traiter. Il peut se faire que *C. assimilis* soit dans ce cas, au moment où les Méligèthes doivent être traités et alors il faut traiter à la dose forte pour tuer les deux insectes à la fois. De toutes manières, il ne faut jamais se fier aux bordures qui doivent être considérées à part, sous peine d'effectuer sur tout le champ un traitement utile seulement au pourtour.

En résumé, un traitement sera utile lorsque

$$\frac{7\ ab}{100\ S} \geqslant P \text{ ou } \frac{4\ abN}{1.000} \geqslant D$$

Si *a* est le nombre de femelles mûres sur 100 *C. assimilis*, *p* le nombre de *C. assimilis* par pied, N le nombre de pieds à l'hectare, S le nombre de siliques possibles par pied, P la proportion de récolte correspondant au coût d'un traitement insecticide.

Je n'ignore pas ce qui reste aux formules d'artificiel, quoique elles résultent d'un raisonnement logique, et la nature se soucie peu des mathématiques. Ces formules ont été établies en tenant compte des conditions présentes en 1952 dans le Valois, de telle sorte que les résultats ne soient pas en rapport avec des vues de l'esprit, mais avec les réalités. Lorsque le résultat obtenu par leur utilisation indique qu'un traitement est inutile, le cultivateur doit surveiller son champ de trois jours en trois jours et refaire les mêmes observations. Il est impossible d'appliquer le résultat obtenu pour un champ aux champs voisins. On peut d'autant moins traiter toute une région à date fixe ainsi qu'il a été proposé.

PRÉSENTATION DE LA CARTE PÉDOLOGIQUE DE FRANCE (AU MILLIONIÈME, QUART N.-O.) ET DE LA NOTICE EXPLICATIVE

M. Oudin, *correspondant*. — J'ai l'honneur de déposer sur le Bureau de l'Académie un exemplaire d'une carte pédologique de France au millionième (quart N.-O.) et de la notice explicative qui y est jointe. Cette carte, dressée sous l'égide de l'Association Française pour l'étude du sol, est l'œuvre collective et bénévole d'un certain nombre de membres de cette association appartenant à diverses administrations telles que les Eaux et Forêts, l'Institut National de la Recherche Agronomique, les Services Agricoles ou à l'Industrie. Elle a été éditée par l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts sur son budget propre avec des concours variés qui nous ont apporté une aide particulièrement précieuse.

Dans la séance de l'Académie d'Agriculture du 7 avril 1937, j'ai eu l'honneur d'exposer les principes qui ont présidé aux premières études sur le terrain. Quelques retouches de détail, très peu nombreuses d'ailleurs, ont été apportées à la classification initiale au fur et à mesure que se développaient les prospections.

Dans l'esprit des conceptions modernes, la désignation correcte d'un sol comporte 4 termes : évolution, composition de l'horizon de surface (sable, argile), profondeur, roche mère.

Les 3 derniers termes n'exigent aucun commentaire particulier. La notion d'évolution, au contraire, est relativement récente. Aussi a-t-il paru utile de joindre à la carte une notice (rédigée avec le concours de MM. Aubert et Duchaufour qui ont pris une part active à cette cartographie) donnant la description assez détaillée de chaque type de sol, de ses caractères essentiels, de ses propriétés.

Cette dénomination en 4 termes indique immédiatement la physionomie générale d'un sol. Elle précise aussi son comportement. A chaque type de sol ainsi défini correspond en effet un ensemble de propriétés physiques, chimiques, biologiques et par conséquent, sous un climat donné, une association végétale naturelle, une vocation culturale, des méthodes de traitement, des productions déterminées.

Intéressantes sur le plan théorique, ces conceptions sont donc également, sur le plan pratique, d'une utilité certaine. Elles permettent une explication raisonnée des faits, une classification rationnelle, une généralisation des résultats expérimentaux obtenus par exemple dans des places d'essais donnant ainsi à l'agronome et au forestier une base réellement scientifique de travail.

SÉANCE DU 21 MAI 1952

Présidence de M. M. LEMOIGNE

M. le Président. — Messieurs, avant de commencer la séance, j'ai l'honneur de vous annoncer la présence de M. C. Sanz Egaña, Professeur à Madrid, membre correspondant de l'Académie d'Agriculture de France. Je lui souhaite la bienvenue au nom de notre Compagnie.

M. C. Sanz Egana. — Messieurs, je m'excuse de ne pas bien parler le français mais je puis vous dire que j'ai l'honneur d'être votre académicien correspondant en Espagne et de travailler pour votre admirable corporation. Je vous remercie de votre bienvenue et je suis à votre entière disposition.

M. le Président. — Je remercie beaucoup M. Sanz Egaña.

OUVRAGES REÇUS

M. le Secrétaire perpétuel. — Parmi les publications reçues, je signale :

Dans la *Revue du Ministère de l'Agriculture* (mai 1952) un document d'intérêt très actuel : « Réunion préparatoire sur l'organisation européenne des marchés agricoles. »

Dans le *Bulletin du Secrétariat des paysans suisses* (n° 36, 1951), une nouvelle étude de « Recherches comptables effectuées dans des exploitations agricoles. »

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU LIMON EN EURE-ET-LOIR

par **Mlle J. Garola**, *Correspondant*

(*Note présentée par* **M. Lemoigne**)

On connaît dans le département d'Eure-et-Loir : 1° le limon reposant sur le calcaire de Beauce à l'Est et au Sud-Est, constituant les sols de la Beauce proprement dite ; 2° dans le Thymerais, le Drouais, la région Chartraine un limon dont le substratum est l'argile à silex. L'existence d'un limon sur loess n'a jusqu'ici jamais été signalée.

Or, au cours de récentes prospections, notre attention fut attirée par un sol situé à 3 kilomètres Sud-Ouest de Nogent-le-Roi dont la fertilité est réputée supérieure à celle des sols environnants, principalement du fait qu'en période de pluies excédentaires les cultures n'y souffrent pas d'un excès d'humidité. L'exécution d'une coupe a permis de constater que la roche sous-jacente n'est pas l'argile à silex, comme on le supposait par analogie avec les terrains voisins. Il s'agit d'un limon sur loess. Ce

limon est un sol brun, d'une profondeur de 1 mètre, qui peut être classé suivant la notation pédologique de Oudin en N. La structure de l'horizon A est grumeleuse, la circulation de l'eau satisfaisante. Le loess sous-jacent, d'une teinte jaune chamois, renferme 17 p. 100 de calcaire.

I. — *Nogent-le-Roy*

	Limon			Loess
	A	B1	B2	
Profondeur des horizons (cm.)	30	40	20	
Profondeur des prélèvements	5-10	40-45	80-85	
Sable grossier (200μ à 2 mm.)	0,49	0,49	0,35	0,40
Sable fin (20 à 200μ)	62,65	58,45	51,50	48,82
Limon (2 à 20μ)	18,92	18,17	17,97	14,90
Argile (< 2μ)	15,36	20,05	26,85	15,86
Calcaire	0,37	0,35	0,00	17,00

En tenant compte de la profondeur des divers horizons la composition moyenne du limon est voisine de celle du loess supposé décalcarisé ; le taux d'argile atteindrait 19,9 dans le limon et 19,1 dans le loess ; les éléments de 2 à 20 μ : 18,37 dans le limon et 17,95 dans le loess ; le sable fin 58,3 dans le limon, 58,8 dans le loess. La présence du loess a été également constatée à 10 kilomètres Ouest et Nord-Ouest de ce profil.

II. — *Marville-Moutiers*

	Limon		Loess
	A	B	
Profondeur des horizons (cm.)	30	50	
Profondeur des prélèvements	10	60	
Sable grossier	1,45	0,48	0,85
Sable fin	63,0	58,10	48,59
Limon	18,2	17,20	13,99
Argile	15,84	21,24	14,81
Calcaire	0,44	0,16	21,00

Ici encore la composition moyenne du limon avec 19,21 d'argile, 16,2 d'éléments de 2 à 20 μ est analogue à celle du loess s'il était entièrement décalcifié.

III. — *Gironville*

	Limon			Loess
	A	B1	B2	
Profondeur des horizons (cm.)	25	50	50	
Profondeur des prélèvements	5-10	40	110	
Sable grossier	0,71	0,50	0,24	0,71
Sable fin	67,97	59,68	54,13	50,29
Limon	18,27	19,89	19,76	15,39
Argile	10,34	17,18	23,73	15,06
Calcaire	0,21	0,18	0,31	17,00

Comme dans les cas précédents la composition moyenne du limon III calculée d'après les résultats de l'analyse et la profondeur des horizons, fournit des chiffres voisins de ceux qui ont été obtenus pour le loess privé de calcaire soit : argile 18,40 et 18,14 ; éléments de 2 à 20 μ 19,50 et 18,54 ; sable fin 59,10 et 60,59.

Ces trois coupes mettent en évidence un limon peu épais, transformé dans toute sa profondeur ; l'horizon d'accumulation repose directement sur le loess dont ce limon provient par décalcification.

(*Institut National de la Recherche Agronomique. Station Agronomique de Chartres.*)

AU SUJET DE LA CONCENTRATION DES VINS

par **M. Depardon,** *Correspondant* et **Mlle Mauvisseau**

(*Note présentée par* **M. Lemoigne**)

Les difficultés éprouvées par quelques vignerons du Centre pour vendre à des prix rémunérateurs certains de leurs vins de la dernière récolte, faiblement alcooliques, en raison des conditions climatiques défavorables de 1951, ont donné un regain d'actualité à une pratique déjà ancienne quoique peu usitée : la concentration des vins par le froid.

On sait que, réalisée, il y a environ soixante-dix ans, par de Vergnette Lamotte qui faisait appel uniquement au froid naturel pour traiter, en petits tonneaux, les vins fins de Bourgogne, elle ne donna lieu à quelques applications dans les régions méridionales, qu'à partir de l'introduction du froid artificiel en œnologie. Nous rappelons qu'elle consiste à refroidir le vin de façon à provoquer la formation de paillettes de glace que l'on sépare ensuite du liquide par centrifugation ou par compression.

Plusieurs appareils de concentration venant d'être mis en fonctionnement dans le Centre, il nous a semblé intéressant de déterminer les modifications apportées à la composition des vins traités ; ce sont quelques-uns des résultats analytiques, obtenus avec des vins pour lesquels on a fait intervenir un appareil comportant des cryo-extracteurs, qui sont relatés ici :

Composition des vins (en grammes par litre)

	Degré alcoolique	Extrait sec réduit	Acidité totale en SO^4H^2	Acide tartrique en bitartrate de K.	Acide malique	pH
Vin blanc n° 1						
Avant concentration.	8°3	21,35	8,13	4,20	6,22	2,92
Après concentration .	10°6	26,43	10,29	3,97	9,05	2,82
Vin blanc n° 2						
Avant concentration.	8°4	20,66	6,71	2,67	5,10	3,05
Après concentration .	10°7	25,82	8,13	3,53	6,14	3,05
Vin blanc n° 3						
Avant concentration.	7°9	21,81	7,60	2,77	7,49	2,95
Après concentration .	9°9	26,33	9,31	3,12	9,03	2,90
Vin blanc n° 4 .						
Avant concentration.	7°7	20,72	7,40	2,85	7,44	2,95
Après concentration .	10°	25,46	8,97	2,60	9,22	3,02

Si l'élimination par formation de glace, d'une fraction de l'eau, doit, semble-t-il, provoquer l'augmentation de tous les éléments du vin, elle ne les concentre cependant pas tous également, puisqu'elle se traduit notamment par une précipitation importante de bitartrate de potasse, la quantité de ce sel en excès, à la température la plus basse à laquelle on descend, étant insolubilisée. C'est la raison pour laquelle, dans les vins n^{os} 1 et 4, la teneur en acide tartrique est plus faible après qu'avant concentration ; mais il en est tout autrement dans les deux autres cas, l'augmentation résultant normalement de la réduction de volume ayant été plus importante que la diminution résultant de la précipitation.

Par contre, tous les autres acides (malique, lactique, succinique), augmentent d'une façon sensiblement proportionnelle à la concentration,

ainsi d'ailleurs que l'extrait sec. Ces modifications analytiques ont notamment pour conséquence de rendre sans objet l'application de l'une des plus anciennes règles utilisées dans la recherche du mouillage, à savoir la somme alcool acide.

Avantages et inconvénients de la concentration. — La concentration présente, du point de vue de l'assainissement du marché, le gros avantage de faire disparaître un volume appréciable de vin de qualité généralement inférieure en lui substituant une plus faible quantité de vin nettement plus alcoolique (enrichissement de 2°5 d'alcool au maximum). D'autre part, à condition d'être suivie d'un séjour du vin dans des cuves maintenues à basse température (effets de la réfrigération simple) et d'un filtrage, elle stabilise les vins rouges en les débarrassant de l'excès de leur bitartrate de potasse, de la fraction colloïdale de leur matière colorante et, s'ils ont été aérés, de leur fer en excès en combinaison avec le tanin.

Mais, à côté de ces avantages indéniables, dans les régions du Centre, où elle ne doit logiquement intervenir qu'en année médiocre, caractérisée, en raison d'une maturité incomplète, par la production de vins acides, elle aboutit à l'obtention de vins ayant une acidité titrimétrique vraiment exagérée. L'acidité réelle (pH), il convient de le reconnaître, est peu modifiée, mais les transactions commerciales étant faites sur la base de l'acidité titrimétrique exprimée en acide sulfurique, son chiffre anormalement élevé seul entre effectivement en ligne de compte.

A cet inconvénient, capital à nos yeux, s'ajoute, tout au moins avec les appareils où intervient la centrifugation, une action exagérée de l'air qui provoque le jaunissement des vins blancs et peut déterminer leur madérisation au moins partielle, ces possibilités d'accidents devant rendre impossible la réalisation de cette pratique dans le cas de vins sensibles à la casse oxydasique.

En outre, les pertes d'alcool, imputables au vin retenu par capillarité par les cristaux de glace, sont loin d'être négligeables et sont d'autant plus élevées que l'on part de vins moins alcooliques ; ainsi, pour le dernier vin examiné, alors qu'elles auraient dû être voisines de 2 p. 100, elles se sont élevées à 4 p. 100 (100 hl. de vin à 7°7 n'ont donné que 73,9 hl. de vin à 10°).

Il nous a, en effet, été signalé à l'occasion de la visite en Maine-et-Loire et en Loire-Inférieure d'installations comportant soit des essoreuses, soit des cryo-extracteurs, que la concentration est pratiquement sans intérêt pour les vins de faible degré pour les raisons suivantes :

La congélation de vins de petit degré se traduit normalement, pour obtenir un même enrichissement alcoolique, par une plus grande élimination d'eau qu'avec un vin de degré moyen, c'est-à-dire par la formation d'une plus grande quantité de glace, laquelle, en obstruant très vite les appareils diminue beaucoup leur rendement ; d'autre part, cette glace, au lieu d'être à l'état de neige permettant une récupération assez facile du vin emprisonné, existe dans ce cas à l'état de glaçons sur lesquels il est difficile de réaliser la séparation souhaitée.

Il est enfin évident que la concentration ne pourra être appliquée que tant que les différences des cours du degré hectolitre, entre les hauts et les faibles degrés, seront suffisantes pour compenser les frais généraux et la perte résultant de la réduction de volume.

Conclusions. — La concentration n'étant susceptible d'aboutir à des résultats satisfaisants, sous le rapport de la qualité, qu'en partant de vins peu acides et ayant une alcoolicité d'au moins 8 à 9°, ne semble donc présenter qu'un intérêt tout à fait secondaire pour les vignerons du Centre.

(*Station Agronomique et Œnologique de Blois. I. N. R. A.*)

CARENCE DE POTASSE AU CHAMP ET ALCALINITÉ DES CENDRES

par **M. Daniel Bourdon**

(*Note présentée par* **M. Lemoigne**)

Certains auteurs considèrent comme un fait bien établi que le potassium des végétaux ne se rencontre pas seulement sous forme d'ions positifs, il peut aussi faire partie de micelles colloïdales ou de complexes électronégatifs : une fraction considérable du potassium présent dans les plantes serait à l'état lié (Inosemzew, Ratner, Olsen...) (1). D'autres savants et parmi eux Keller (2) affirment qu'il en va pareillement du potassium dans l'organisme animal. Cependant, Ukradyga (3) a trouvé que le potassium végétal est en totalité sous forme mobile et passe dans le compartiment cathodique.

Que le potassium soit apte ou non à former des complexes, on observe en tous cas que les combinaisons potassiques des végétaux sont entièrement déplaçables par l'eau. De plus, on sait qu'une partie des cendres est soluble dans l'eau qu'elle rend fortement alcaline, cette alcalinité soluble mesurant de façon approximative le contingent de potasse et de soude qui salifiaient les acides organiques. L'autre partie des cendres, hormis la silice, se dissout dans HCl étendu, c'est l'alcalinité insoluble, représentée surtout par la chaux et la magnésie à l'état de carbonates et de phosphates. La détermination de l'alcalinité des cendres ne permet certes pas une évaluation rigoureuse de la concentration des éléments K, Na, Ca et Mg des plantes, car une fraction de ces bases est sous forme de sels minéraux et ne présente pas d'alcalinité sauf les phosphates ; l'autre fraction entre dans des organates et se retrouve dans les cendres à l'état de carbonates.

L'alcalinité des cendres, mesure indirecte et approchée de l'acidité organique a, sous cet aspect, fixé l'attention du professeur H. Colin et de ses collaborateurs. Ces chercheurs observaient que l'alcalinité rapportée à 1 gramme de cendres variait beaucoup moins d'un organe à l'autre que le pourcentage des cendres lui-même, ce qui pour le moins indique un rapport assez constant entre les acides minéraux et les acides organiques (4).

Donc l'alcalinité des cendres ne varie guère pour une espèce donnée dans les conditions normales de la culture. En est-il toujours ainsi ? Un déséquilibre profond de nutrition minérale, la carence de potasse par exemple, aura-t-il quelque incidence sur l'alcalinité des cendres ? Ceci est l'objet de la présente note.

Les cendres que nous avons analysées proviennent de plantes récoltées dans les parcelles des bandes A et B du champ d'expériences d'engrais potassiques de la Harpe, à Rennes (5). Il s'agit d'une carence de potasse de longue durée ; l'origine de ces essais remonte à 1934, chacune des bandes reçoit une fumure phospho-azotée, la bande A a en outre une application de 200 kilogramme de chlorure de potassium annuellement, la bande B est laissée constamment sans potasse. Le taux actuel de K_2O échangeable

(1) S. I. Inosemzew. — *Trav. Lab. Prof. Prianischnikow*, XV[e] Rapport, pp. 85-102.
E. I. Ratner. — *Dokl. Akad. Nauk S. S. S. R.*, 1948, **62**, n° 3, 413.
C. Olsen. — *C. R. Trav. Lab. Carlsberg*, série chimique, 1948, **26**, n° 13.
(2) P. Keller. — *Kolloïdz.*, 1936, **76**, 334.
(3) F. Ukradyga. — *C. R. Acad. Sci., U. R. S. S.*, 1941, **33**, n° 4, 297.
(4) H. Colin. — *Public. I. B. A. B.*, 1935, **3**, 247.
Colin et Simon. — *Comptes rendus*, 1936, **202**, 2171.
S. Lemoyne. — *Thèse*, Paris, 1942, pp. 17-20 et 42-45.
(5) *Ann. Ec. Nat. Agr. Rennes*, 1950, **13**, 153.

du sol est de 0,12 à 0,15 pour les parcelles A et 0,02 à 0,05 pour les parcelles B.

Ces cendres ont été préparées avec les précautions d'usage, au rouge sombre naissant par double incinération et reprise par l'eau. Le liquide d'épuisement aqueux, neutralisé à pH 4,4 par HCl 0.04 N en présence de vert de bromocrésol et en prenant un tampon de référence, fournit l'alcalinité soluble due à K_2O + Na_2O libres ou carbonatées (et combinées à un peu d'acide phosphorique s'il s'agit de plantes neutrophiles et acidophiles). Le résidu épuisé par l'eau est traité à chaud par HCl étendu dont titre l'excès au moyen d'une liqueur de soude en présence du même indicateur ; on atteint ainsi la totalité des bases CaO et MgO à l'état de carbonates et les 2/3 de ces bases combinées à l'acide phosphorique.

Les analyses ont été effectuées sur les parties aériennes, les résultats sont exprimés en milliéquivalents par gramme de cendres.

Espèce	Parcelle	Organe	Date	Alcalinité totale	Alcalinité soluble	Alcalinité insoluble	Alcal. sol. / Alcal. insol.
Trèfle	A	Pl. ent.	11-6-51	12,3	5,05	7,25	0,7
—	B	—	—	12,7	4,4	8,3	0,53
—	A	—	2-7-41	14,6	5,0	9,6	0,52
—	B	—	—	15,7	3,3	12,4	0,27
Sarrasin	A	Pl. ent.	20-7-50	12,3	3,5	8,8	0,4
—	B	—	—	15,7	0,9	14,6	0,06
—	A	—	10-8-50	12,7	3,9	8,8	0,44
—	B	—	—	14,7	0,9	13,8	0,07
—	A	—	5-9-50	11,7	2,5	9,2	0,27
—	B	—	—	14,9	1,0	13,9	0,07
—	A	—	30-7-51	11,2	3,7	7,5	0,49
—	B	—	—	13,1	1,1	12,0	0,09
—	A	—	11-9-51	11,3	3,3	8,0	0,41
—	B	—	—	12,0	1,7	10,3	0,16
Navette	A	Pl. ent.	19-4-51	11,8	3,4	8,4	0,4
	B	—	—	11,8	1,6	10,2	0,16
Vesce	A	Pl. ent.	31-5-50	10,6	3,15	7,45	0,42
—	B	—	—	12,05	2,7	9,35	0,29
Pomme de terre (Saucisse)	A	Feuilles (haut)	13-6-50	9,1	2,7	6,4	0,42
—	B	—	—	9,8	2,5	7,3	0,34
—	A	Feuilles (milieu	—	10,0	1,1	8,9	0,12
—	B	—		15,0	0,85	14,15	0,06
—	A	Feuilles (bas)	—	9,0	0,4	8,6	0,05
—	B	—	—	13,4	0,4	13,0	0,03
—	A	Tige	—	9,0	2,7	6,3	0,43
—	B	—	—	14,9	2,0	12,9	0,15

Betterave fourr.	A	Pl. ent.	3-6-50	12,9	7,95	4,95	1,6
(collet vert)	B	—	—	14,5	4,85	9,65	0,5
—	A	—	11-6-51	12,0	7,65	4,35	1,76
—	B	—	—	12,35	5,4	6,95	0,78
Blé (Wattines)	A	Pl. ent.	19-7-50	5,6	3,75	1,85	2,02
—	B	—	—	5,2	2,2	3,0	0,73
Orge (Aurore)	A	Pl. ent.	8-6-50	5,7	3,1	2,6	1,19
—	B	—	—	6,15	2,25	3,9	0,58
Orge (Balder)	A	—	2-7-51	6,0	4,25	1,75	2,42
—	B	—	—	6,0	3,2	2,8	1,14
Avoine d'hiver	A	Pl. ent.	3-6-50	6,5	4,25	2,25	1,89
(Prieuré)	B	—	—	7,6	4,7	2,9	1,62
—	A	—	6-7-50	5,4	3,65	1,75	2,08
—	B	—	—	6,5	4,0	2,5	1,6
—	A	—	14-7-51	5,8	4,3	1,5	2,86
—	B	—	—	6,8	4,7	2,1	2,24
Matricaire	A	Pl. ent.	1-6-50	9,3	4,15	5,15	0,8
—	B	—	—	11,2	3,25	7,95	0,41
Fumeterre	A	Pl. ent.	1-6-50	9,4	2,4	7,0	0,34
—	B	—	—	14,3	1,5	12,8	0,12
Ravenelle	A	Pl. ent.	3-6-50	8,6	2,35	6,25	0,38
—	B	—	—	10,1	1,5	8,6	0,17
Mouron blanc	A	Pl. ent.	2-6-50	8,3	5,2	3,1	1,68
—	B	—	—	12,5	4,8	7,7	0,62
Chénopode	A		3-6-50	13,7	5,6	8,1	0,69
—	B		—	13,9	3,3	10,6	0,31
Capselle	A		1-6-50	8,3	2,1	6,2	0,34
—	B		—	9,0	0,6	8,4	0,07

Ces chiffres, ainsi que d'autres non publiés, confirment bien que l'alcalinité des cendres ne varie guère dans les conditions normales de la culture. Sa valeur est voisine de 12 centimètres cubes de soude N pour beaucoup d'espèces, elle diminue toutefois en présence d'un grand excès de silice comme c'est le cas pour les graminées.

On voit aussi que l'alcalinité soluble et l'alcalinité insoluble sont à suppléance mutuelle, complémentaires. L'insuffisance de potasse déclenche une augmentation de la chaux qui contribue pour une part plus grande à assurer la balance acido-basique, ou si l'on préfère, à conférer à l'alcalinité des cendres une valeur convenable et assez caractéristique de l'espèce.

Les combinaisons organiques du potassium ne comprennent qu'une partie — d'ailleurs variable — de cet élément présent dans les plantes, le reste est sous forme de sels minéraux. Il n'en va pas de même de la chaux, les cendres solubles n'en renferment qu'à peine, ce qui prouve qu'il n'y a dans les plantes ni chlorures ni sulfate de calcium en quantité appréciable ; la mesure de l'alcalinité insoluble fournit donc, pratiquement, la concentration des bases insolubles, la chaux principalement. Quand la plante manque de potasse, elle se bourre de chaux, elle augmente son alcalescence. Les résultats ci-dessus montrent que cette surabsorption de chaux ne se limite pas toujours au nécessaire, l'alcalinité des cendres prend de ce fait une valeur anormale et il doit exister une proche relation entre cette alcalinité trop forte et l'apparition des nécroses qui présagent

la carence de potasse (la culture de la pomme de terre, en particulier, est devenue pratiquement impossible au champ de démonstration de la Harpe)

La liaison K_2O-CaO est donc un fait acquis, d'ailleurs entrevu par Pellet (1). En va-t-il de même de la liaison K_2O-Na_2O ? Le sodium peut-il, dans certaines conditions, se substituer au potassium ? A vrai dire, le rôle de la potasse ne se limite pas au maintien de la pression osmotique cellulaire, car dans ce cas elle serait remplacée par la soude, ce qui n'est pas. Le potassium joue un rôle spécifique dans les synthèses végétales, non le sodium ; du moins est-ce probable car aucun des physiologistes qui ont tenté la substitution ne l'a réussie, sauf peut-être dans quelques cas particuliers (2).

Une certaine suppléance est sans doute possible mais très partielle et limitée à la banale saturation des radicaux acides dans les plantes.

Au reste, sauf pour les espèces halophiles (3), la concentration en soude des plantes est très faible en général comme l'ont montré G. Bertrand, Mme Rosenblatt et Perietzeanu (4). En résumé, le potassium ne saurait être remplacé par le sodium, intégralement du moins, non plus que par le rubidium et le césium qui, chimiquement, sont plus proches du potassium que du sodium (5).

Pour finir, nous signalerons que l'avoine d'hiver constitue une exception assez remarquable parmi les plantes cultivées au champ d'essais potassiques de la Harpe, elle n'est pas affectée par la carence de potasse et fournit de belles récoltes. La concentration de K_2O dans les cendres d'avoine reste basse comme prévu, mais l'alcalinité *soluble* garde une valeur normale. Ce fait semble surprenant et nous aurons l'occasion d'y revenir. Peut-être le sodium jouerait-il quelque rôle biogénique dans ce cas particulier ? La question est de grand intérêt, encore qu'on ne sache rien de précis là-dessus.

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DES TENEURS EN AZOTE, ACIDE PHOSPHORIQUE ET POTASSE DU FEUILLAGE DU CERISIER EN VUE DE L'APPLICATION DU DIAGNOSTIC FOLIAIRE A CET ARBRE

par **M. Jean Dumas,** *Ingénieur d'Agronomie tropicale*

(*Note présentée par* **M. M. Javillier**)

Le but de ce travail fut de nous assurer qu'à des différences morphologiques correspondaient, pour les feuilles du cerisier, des différences dans la composition minérale en les éléments majeurs N, P^2O^5, K^2O.

Ce faisant, nous avions en vue l'application du diagnostic foliaire à cet arbre. On sait que cette technique, largement répandue aujourd'hui, utilise l'analyse des feuilles pour déterminer la nutrition en éléments minéraux d'une plante.

(1) *Ann. chim. phys.*, 1879, **17**, 145. Voir aussi : H. Burgevin et G. Guyon. — *Ann. Agr.*, 1936, **6**, 1.

(2) C. A. Bower et W. H. Pierre. — *J. Amer. Soc. Agr.*, 1944, **36**, n° 7.

(3) L'exportation en soude d'une récolte de betteraves sucrières est plus élevée que celle des éléments biogéniques suivants : CaO, MgP_2O, O5.

P. Sorauer et T. Wallace admettent que des symptômes d'une alimentation insuffisante en sodium peuvent apparaître chez la betterave sucrière (H. Simon, *Public. I. B. A. B.*, 1947, n° 3, 69).

(4) *Ann. Sci. Agron.*, 1928, n° 2, p. 77, 82, 86.

(5) De même, le calcium ne peut être remplacé, ni par le strontium ni par le baryum.

(6) Le Pr G. Bertrand est d'avis qu'il y a lieu de rapprocher la façon dont se comporte le sodium chez les plantes, du rôle qu'il joue chez les animaux. (*C. R. Acad., Agr.*, 1951, **37**, n° 7, 259.

LES DONNÉES AGRONOMIQUES

Nous avons considéré deux parcelles :

— l'une « les Bessons », près Villefranche-sur-Saône ; le sol y est argilo-calcaire, assez compact. Nous avons échantillonné là des bigarreautiers Reverchon et Moreau, âgés de 38 ans, plantés à 7 mètres sur 5 mètres, greffés en tête sur franc en vue de l'obtention de hautes tiges. La fumure a été irrégulière : la dernière, au printemps 1950, fut de 1 kg. d'un engrais 12/12/20 par pied au moyen d'explosifs. Rendement moyen par arbre : Reverchon : 50 kilogrammes ; Moreau : 41 kilogrammes ; soit à l'hectare, respectivement, 14 tonnes et 11,5 tonnes de fruits commercialisables ;

— l'autre, « les Palissards », à Belleville-sur-Saône, sur sol argilo-calcaire assez compact. Il y a là 53 bigarreautiers Burlat, âgés de 9 ans, plantés à 4 mètres sur 4 mètres, greffés en tête sur la variété Sainte Lucie pour obtenir des arbres formés en basse tige. Soins réguliers : la fumure est mise tous les deux ans à la dose de 200 kilogrammes à l'hectare d'un engrais complet où entraient quantitativement moins de sels azotés que de sels phosphatés ou potassiques. Le rendement est de 25 kilogrammes de fruits commercialisables par arbre, soit 15,5 tonnes par hectare ;

— l'analyse du sol n'a révélé aucune différence significative dans la composition chimique ou physique ; plus particulièrement, la teneur en calcaire actif est pratiquement nulle dans les 50 premiers centimètres des sols des deux plantations.

ÉCHANTILLONNAGE DES FEUILLES

1. *Position des feuilles.* — Au printemps, on peut distinguer sur les rameaux des cerisiers des axes très courts, ridés, présentant plusieurs années de croissance A leur extrémité, sur le bois d'un an, croissent plusieurs bourgeons, les yeux en terme d'arboriculture. Les bourgeons périphériques, gros, renflés, donneront au printemps des boutons floraux ; le bourgeon central, mince, effilé, représente le bourgeon de prolongement et émet un bouquet de feuilles : 3 à 7.

Il existe d'autre axes, apparemment identiques, moins nombreux que les précédents, qui se comportent différemment : il croît un seul œil qui émet un bouquet de feuilles : 2 à 5.

Nous convenons d'une manière purement arbitraire, afin de simplifier notre exposé, d'appeler les feuilles des axes cités en premier lieu « feuilles fertiles », les secondes « feuilles stériles ».

De plus, sur la pousse de printemps, des feuilles se disposent suivant une phyllotaxie 2/5. Nous n'échantillonnons que la première feuille à partir de la base, portant un bourgeon fertile à son aisselle.

2. *Caractères morphologiques.* — L'examen des bouquets foliaires nous a conduit à distinguer trois sortes de feuilles :

a) des feuilles que nous pourrions appeler « longues »,

b) des feuilles que nous pourrions appeler « courtes »,

c) des feuilles que nous pourrions appeler « intermédiaires ».

Ces dénominations suffisent à les définir ; nous donnons dans le tableau suivant la moyenne de la longueur et de la largeur de 100 feuilles de chacune des catégories :

Feuilles	Longueur	Largeur	D = L/l
Feuilles longues	15,3	5,5	2,78
Feuilles courtes	11	5,6	1,96
Feuilles intermédiaires	13	5	2,60

Ayant dû nous limiter, nous avons choisi de n'échantillonner que les feuilles longues.

3. *Les époques.* — Début de la floraison : échantillonnage irréalisable du fait de l'absence de feuilles épanouies.

Fin de la floraison.

Début et fin du tri : nous appelons « tri », la période au cours de laquelle les fruits excédentaires tombent. Il est évident, qu'en même temps, tombent les fruits qu'une météorologie défavorable ou les parasites a arrêtés dans leur développement. Mais il n'est pas douteux, et ceci est particulièrement net dans le Midi de la France, au cours de printemps doux, que le cerisier ne perde des fruits en surnombre qu'il ne pourrait peut-être pas sans préjudice conduire jusqu'à la maturité ; et ce phénomène est d'autant plus net que la floraison a été plus abondante.

Début et fin de la maturité.

Poussée d'été : nous convenons d'appeler ainsi, par analogie avec la « poussée d'août » des viticulteurs, une émission végétative d'axes feuillés, se produisant dans le courant de l'été. Ce phénomène affecte à la même époque les espèces ligneuses les plus diverses, cultivées ou non.

Il ne nous a pas été possible de poursuivre les prélèvements au delà de cette période.

Le tableau II suivant, donne les dates de prélèvements :

Variétés	Floraison fin	Tri début	Tri fin	Maturité début	Maturité fin	Poussée d'été
Moreau.	21 avril	15 mai	20 mai	31 mai	14 juin	12 juillet
Reverchon . . .	25 avril	20 mai	25 mai	15 juin	28 juin	18 juillet
Burlat.	26 avril	17 mai	23 mai	2 juin	18 juin	26 juillet

Résultats. Discussion

Le cadre de cet exposé est trop étroit pour nous permettre de transcrire ici toutes les teneurs trouvées. Nous ne donnerons dans le tableau III que les chiffres indiquant la composition pour cent de la matière sèche de chacune des trois sortes de feuilles en trois des éléments « plastiques » : Azote + Acide phosphorique + Potasse, c'est-à-dire l' « Intensité de l'alimentation » au sens des auteurs du Diagnostic foliaire (1).

TABLEAU III

Intensité de l'alimentation : ($N + P_2O_5 + K_2O$) %

Variétés	Feuilles	Floraison fin	Tri début	Tri fin	Maturité début	Maturité fin	Poussée d'été
Moreau	fertiles	8,01	6,50	5,46	5,09	4,86	4,65
	stériles	7,71	6,36	5,42	4,69	4,28	3,89
	du rameau		6,96	5,73	5,34	4,93	4,26
Reverchon	fertiles	7,87	6,09	5,45	5,28	5,39	5,02
	stériles	7,34	5,78	5,65	5,38	5,21	5,06
	du rameau		6,45	5,74	5,34	5,05	4,95
Burlat vigoureux	fertiles	6,25	5,29	4,76	4,78	4,32	3,51
	stériles	5,83	4,90	4,65	4,78	3,99	3,04
	du rameau		5,49	4,77	5,07	4,60	3,91
Burlat dépérissants	fertiles	6,78	5,21	4,86	5,05	4,38	3,64
	stériles	6,45	5,10	4,87	5,10	4,29	3,60
	du rameau		6,06	5,67	4,85	4,42	3,72

(1) H. Lagau et L. Maume. — Le diagnostic foliaire de la Pomme de Terre. *Ann. École Nat. Agric. Montpellier*, **20**, 219, 1930.

On voit qu'à chacune des époques physiologiques, cette composition diffère dans toutes les variétés étudiées pour les différentes feuilles choisies ; parmi ces dernières, les feuilles « fertiles » et les feuilles « stériles » montrent des teneurs variant de manières sensiblement parallèles, mais qui restent plus élevées chez les feuilles « fertiles ». Par contre, cette composition se situe nettement à part pour les feuilles du rameau de printemps. Tout se passe comme si le fait d'appartenir à des rameaux courts et ridés, qu'ils soient fructifères ou non, créait une analogie de composition chimique pour les feuilles qu'ils portent, avec néanmoins une différence quantitative dans leurs teneurs respectives en faveur des feuilles des axes fructifères.

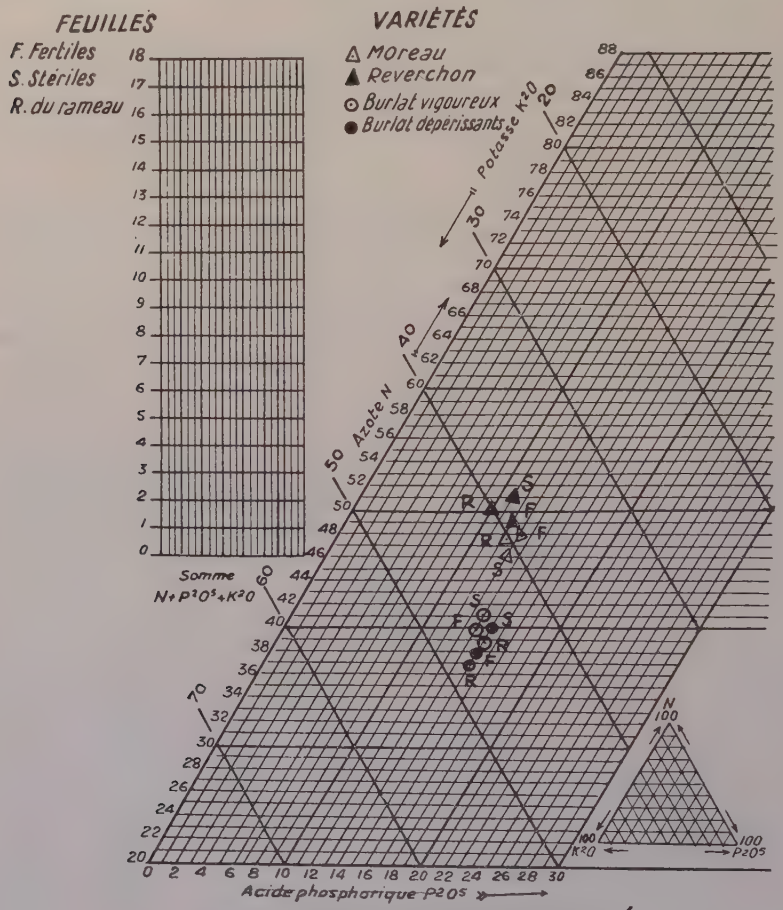

DIAGRAMME DES CENTRES DE GRAVITÉ

Nous nous sommes également adressé à un autre mode d'expression utilisé par les auteurs du diagnostic foliaire : le diagramme triangulaire, traduisant ce qu'ils ont nommé « l'équilibre de l'alimentation », qui donne la proportion de chacun des éléments étudiés dans leur somme arithmétique égalée à cent. Pour plus de simplification encore, on calcule la somme des teneurs en chacun des trois éléments aux diverses époques d'échantil-

lonnage et dans cette somme égalée à cent on calcule la part revenant à l'azote, l'acide phosphorique et la potasse : on obtient ainsi le « centre de gravité » de la courbe de l' « équilibre de l'alimentation ». On remarque que pour chaque sorte de feuilles, on a un centre de gravité bien distinct, il n'y a aucune superposition.

C'est donc bien que, qualitativement comme quantitativement, les trois sortes de feuilles choisies ont des teneurs en azote, acide phosphorique et potasse différentes.

Conclusion

Nous avons donc montré que, chez le cerisier, la morphologie et la composition chimique des feuilles varient avec la nature des rameaux qui les portent. Il n'est donc pas indifférent de choisir pour l'analyse en vue de l'étude de l'alimentation minérale de cet arbre, une feuille d'un rameau de printemps ou d'un rameau court et ridé portant ou non des fruits.

Il reste néanmoins à préciser les différences que peuvent présenter sur ces derniers rameaux les feuilles de morphologie différente, ainsi que sur le rameau de printemps les feuilles de rang 2, 3, 4,... n.

(*Laboratoire Agricole du Rhône,*
Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux, Laboratoire de Chimie agricole du Conservatoire des Arts et Métiers.)

INFLUENCE DE LA DILUTION DU SPERME DANS UN NOUVEAU MILIEU A BASE DE LAIT ÉCRÉMÉ SUR LA FÉCONDITÉ DES TAUREAUX

par **J. Jacquet et R. Cassou**

(*Note présentée par* **M. Bressou**)

Nous avons rendu compte, précédemment, de la mise au point d'un milieu pulvérulent à base de lait écrémé, destiné à la dilution et à la conservation du sperme des taureaux (1) (2). Au moment de l'emploi, on ajoute à ce nouveau milieu (Leciphos 123) dix fois son volume d'eau bidistillée en récipients de verre et 10 p. 100 du volume total en jaune d'œuf frais. Nous avons déjà énuméré les nombreux avantages de ce procédé. Nous voudrions revenir actuellement, sur l'influence de son emploi sur la fécondité des taureaux. Bien que notre expérience soit maintenant plus étendue, nous indiquerons, surtout, les résultats obtenus dans les deux centres qui ont utilisé le plus précocement et le plus activement notre nouveau dilueur. Le nombre de vaches ainsi inséminées y atteint une valeur statistique certaine.

Les deux centres d'insémination envisagés se servent, d'ailleurs, des paillettes mises au point par l'un de nous (3) et qui nous ont rendu de très grands services dans l'expérimentation de notre actuel milieu de dilution. Les essais ont été commencés à La Loupe, à un moment où la fécon-

(1) J. Jacquet et R. Cassou. — Mise au point d'un milieu pulvérulent à base de lait écrémé, en vue de la dilution et de la conservation du sperme des taureaux. *C. R. Acad. Agric.*, 1951, **38**.

(2) J. Jacquet et R. Cassou. — Nouvelles recherches sur un milieu à base de lait écrémé en vue de la dilution et de la conservation du sperme de taureau. *Bull. Acad. Vét.*, 1952, **25**, 153-160.

(3) R. Cassou. — Nouvelle technique d'insémination artificielle. *C. R. Soc. Biol.*, 1950, **144**, 486-487.

dité était très basse, circonstance que connaissent, de temps à autre, tous les Centres d'insémination, sans qu'on puisse encore très bien l'expliquer, et qui, dans le cas particulier, s'est montrée favorable, puisqu'on ne risquait plus grand chose à l'époque, à tenter une expérimentation de grande envergure. Devant les résultats remarquables obtenus par le changement de dilueur, l'ancien milieu classique jaune d'œuf-citrate a été totalement abandonné.

TABLEAU I

Centre de La Loupe

Résultats d'ensemble et essais comparatifs. Fécondité calculée de soixante à quatre-vingt-dix jours après l'insémination

Année 1951	Milieu ancien		Nouveau milieu	
	Nombre d'inséminations premières	Pourcentage de réussites	Nombre d'inséminations premières	Pourcentage de réussites
		(%)		(%)
Janvier	3.663	63,0		
Février	2.864	54,5		
Mars	2.963	38,6		
Avril	3.308	40,3		
Mai	1.334	41,4	654	56,2
Juin	3.056	47,2	1.231	57,5
Juillet	438	56,1	2.128	62,4
Août			2.629	62,5
Septembre			1.060	57,8
Octobre			2.161	62,1
Novembre			2.430	64,6
Décembre			3.906	60,4

Très rapidement, le Directeur de Centre de Douai, M. Vanhaecke, s'offrait pour tenter, de son côté, une expérimentation de grande envergure. Le tableau II résume les résultats des essais comparatifs, effectués dans le Nord, d'emploi des milieux jaune d'œuf-citrate à 50 p. 100 d'une part, et lait pulvérulent complexe jaune d'œuf à 10 p. 100 d'autre part.

TABLEAU II

Fécondité comparée des deux milieux étudiés
Essais effectués à Douai du 8 au 16 août 1951

	Milieu ancien		Nouveau milieu	
	Nombre d'inséminations	Pourcentage de réussites	Nombre d'inséminations	Pourcentage de réussites
		(%)		(%)
Premières	368	60,7	577	64,96
Secondes	245	53,2	365	61,38
Troisièmes	154	62,26	263	65,5

La confrontation de ces nombres étant très largement démonstrative, il n'a plus été fait usage, depuis le 16 août 1951, que du nouveau milieu à base de lait écrémé, stocké à l'état pulvérulent. Les pourcentages de fécondité obtenus depuis sont figurés dans le tableau III.

TABLEAU III

Centre de Douai

Résultats d'ensemble calculés quatre-vingt-dix jours après la date de l'insémination

Année 1951	Milieu ancien		Nouveau milieu	
	Nombre d'insé-minations premières	Pourcentage de réussites	Nombred'insé-minations premières	Pourcentage de réussites
		(%)		(%)
Mars	5.314	45,10		
Avril	6.530	50,70		
Mai	8.325	55,91		
Juin	5.737	50,55		
Juillet	4.055	49,45		
Août			3.339	55,97
Septembre			2.835	57,46
Octobre			2.971	56,04
Novembre			3.215	52,66

Le Directeur du Centre d'Epernay a bien voulu nous communiquer aussi les résultats de ses essais récents de ce point de vue. Nous les faisons figurer dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU IV

Centre d'Epernay

Essais comparatifs. Fécondité calculée le 15 avril 1952

Année 1952	Milieu ancien		Nouveau milieu	
	Nombre d'insé-minations premières	Pourcentage de réussites	Nombre d'insé-minations premières	Pourcentage de réussites
		(%)		(%)
Janvier	164	56,8	88	58
Février	158	65,8	118	67

En conclusion, l'emploi du milieu que nous avons décrit antérieurement paraît bien augmenter, d'une façon générale, la fécondité du sperme inséminé, et assurer, au cours de l'année, une fertilité qui semble plus régulière. Cette augmentation, comme nous l'avons déjà dit, porte surtout sur les taureaux les moins féconds. Mais cette qualité supplémentaire venant s'ajouter à la facilité de préparation, à la meilleure conservation, et aux autres avantages du milieu pulvérulent à base de lait écrémé,

contribue à en faire un produit qui nous semble particulièrement bien adapté maintenant à la dilution du sperme des taureaux, en vue de l'insémination artificielle, et qui, nous l'espérons, rendra de grands services.

(*Travail du Laboratoire départemental et régional de Biologie et d'Hygiène à Caen et de la Coopérative interdépartementale d'Insémination artificielle de la Race Normande pure à La Loupe.*)

M. Maurice Piettre. — Les très importantes techniques mises au point par MM. Jacquet et Cassou, pour prolonger la vie des spermatozoïdes et sans doute aussi de maintenir leur activité, sont appelées à apporter à l'insémination artificielle un appoint qui apparaît désirable. Jusqu'à ces recherches les résultats obtenus n'étaient certainement pas aussi réguliers et constants qu'on avait pu l'espérer, passables dans quelques centres, assez bons dans d'autres, satisfaisants dans ceux dirigés par des techniciens parfaitement compétents et dévoués. Dans ces derniers, si, même en tenant compte d'une 2e et d'une 3e interventions assez onéreuses d'ailleurs pour la fécondation de certaines femelles, on compte avec des chiffres vraisemblablement serrés, encore 30 à 35 insuccès, ce déficit mériterait d'être réduit en vue d'un meilleur rendement des vaches, aussi bien que des taureaux de grand choix immobilisés parfois en nombre élevé dans certains Centres d'expérimentation.

En aucune façon, le principe de l'insémination ne saurait être mis en cause, c'est l'application qui requiert toute l'attention des chercheurs à la fois dans sa technique et dans ses conséquences zootechniques. Je pense que le champ d'expérimentation le plus urgent devrait être constitué par les races bâtardes ou à rendement insuffisant qui représentent actuellement au moins 60 p. 100 du cheptel bovin national. Dans les régions, en général pauvres, ou vivent ces races, les villages sont très éloignés les uns des autres, les fermes ne contiennent qu'un nombre très réduit de bêtes, les taureaux sont rares et le plus souvent très médiocres, on ne se préoccupe ni de sélection ni de croisement judicieusement choisi. C'est là que l'insémination, malgré ses difficultés, devrait concentrer ses efforts avec l'appui financier du Ministère de l'Agriculture, car la commercialisation privée ne serait probablement pas suffisante à elle seule.

Dans le *berceau des races pures* où le cheptel est dense, les bons taureaux sont nombreux, l'insémination n'est sans doute pas aussi pressante. En outre, s'il est vraisemblable qu'appliquée sur une vaste échelle, elle procure après quelque dix ou douze années, une amélioration générale du cheptel, ce sera un nivellement par la base et il n'est pas sûr, pour les raisons développées ici par notre collègue M. Dessouter, qu'elle aboutisse à une amélioration par le haut, ce qui est d'une importance capitale pour l'affinage d'une race.

J'estime qu'il serait sans doute plus intéressant de spécialiser l'insémination en la réservant surtout aux femelles de choix de façon à obtenir une *élite* de reproducteurs permettant d'assurer pour l'avenir les progrès continus du cheptel. C'est la politique économique et zootechnique suivie en Hollande où tout en maintenant à la pie noire ses hautes qualités de laitière, on a réussi à l'orienter vers une meilleure production de viande. Ainsi s'expliquent les demandes massives de bétail hollandais dans les grands pays d'élevage, et même d'ailleurs en France au détriment de notre belle race Flamande qui menace de disparaître si Agriculture, Zootechniciens, Eleveurs continuent à se croiser les bras, en se lamentant inutilement.

L'insémination est une technique remarquable mais son application et sa rapide diffusion ont eu lieu au petit bonheur et surtout sans tenir compte de ce fait cependant bien manifeste à savoir que le cheptel français est le plus diversifié du monde, fonction de la composition des sols, de la variété des climats, et des besoins de productions agricoles très variés.

M. Letard. — Je voudrais apaiser M. Piettre : quand on dit que le taux de fécondation est de 63 à 65 p. 100, cela signifie que 63 à 65 p. 100 des vaches ont été fécondées, après la première insémination. Ce n'est pas le taux de fécondation définitif.

Il est certain que les taux de fécondation ont en général baissé, cette année, d'abord pour des raisons alimentaires ; les animaux ont été mal nourris. Mais cet abaissement du taux s'observe aussi pour l'élevage selon le mode naturel, classique.

Il se peut aussi que les taux aient diminué, parce que l'insémination artificielle (I. A.). s'étant beaucoup étendue, ne serait pas toujours très bien appliquée.

Le mode de recrutement des Chefs de Centre, admis à la suite d'un enseignement sommaire de quelques semaines, auquel ils étaient parfois très mal préparés, mériterait sans doute d'être invoqué. Mais tout cela n'a rien à voir avec les principes de la méthode, mais bien avec les modalités de son application.

Quelle critique peut-on adresser à une méthode qui fait appel à une semence provenant de géniteurs de valeur incontestée, et dont la valeur biologique est contrôlée — ou du moins doit être contrôlée — de façon constante ? M. Piettre parle de n'appliquer la méthode que sur des femelles de haute valeur déjà reconnue. Cette discriminatfon se comprend mal, car si nous envisageons surtout la sélection de beaucoup la plus difficile, la sélection laitière, on peut se demander comment, en l'absence de l'I. A., on fera progresser la masse puisqu'il n'y a qu'un nombre très restreint de mâles d'élite, qui, dans les conditions de l'élevage naturel, ne sont pour ainsi dire jamais à la disposition des nombreux petits éleveurs. C'est pourquoi j'avais bien prévu et prédit — et je pense que les événements m'ont donné raison — que, même dans les berceaux de race, les éleveurs de races laitières seraient rapidement contraints, pour la plupart, de réclamer l'application de la méthode d'I. A. sous peine d'être devancés par d'autres centres d'élevage ayant recours à cette méthode. C'est un fait fatal qui peut gêner certains commerçants en taureaux, mais cela est autre chose.

Une bonne méthode est celle que l'on préconise actuellement : des taureaux pris au berceau de la race, et offrant déjà des garanties d'ascendance, sont mis à l'essai dans d'autres régions pour l'I. A. S'ils donnent satisfaction par leurs produits, ils peuvent être employés ensuite, au berceau même de la race, et pour l'I. A., offrant ainsi une garantie accrue. Mais il est évident qu'on ne doit pas recommander l'I. A. dans les berceaux de race, avec des taureaux dont les mérites ne sont vraiment pas démontrés.

Quant à l'élevage hollandais, il s'est intéressé lui-même beaucoup à l'I. A., et je n'ai point connaissance qu'il ait voulu en limiter l'application aux vaches d'élite. Pour le type à sélectionner, soit spécialisé, soit mixte (lait et viande), c'est aussi une autre question, mais il faut bien se dire qu'on n'obtiendra point de lignées possédant, au plus haut degré, l'aptitude à l'une et l'autre production ; on peut seulement viser l'obtent on d'un bétail à aptitudes mixtes qui réalise un compromis entre les deux types spécialisés. Les Hollandais ne pourront faire une vache très orientée vers la production de la viande qu'en acceptant de réduire la production laitière.

M. Piettre. — Ils sont supérieurs pour cette production.

M. Letard. — Ils sont supérieurs en ce qui concerne la moyenne de la production laitière, parce qu'ils se sont souciés depuis longtemps du choix des taureaux de souche laitière, car un beau taureau, bien conformé, n'est pas nécessairement un améliorateur pour le lait. Mais il existe dans d'autres races, comme la Flamande, la Normande, des individualités aussi remarquables que dans la race hollandaise.

M. Piettre. — Il faudrait que MM. Jacquet et Cassou spécifient dans leur note, que l'on n'interprète pas comme succès la fécondation à la seconde et à la troisième inséminations.

LE PROBLÈME DE LA VIE RURALE EN MONTAGNE

par **M. Sornay**, *Correspondant*

(*Note présentée par* **M. Guinier**)

Un Congrès national de la vie rurale en montagne a été organisé par le Ministère de l'Agriculture à l'occasion du Concours général agricole de 1952, congrès dont M. Roland Maspétiol a donné un compte rendu à l'Académie d'Agriculture au cours de la séance du 19 mars 1952. Dans son exposé, M. Maspétiol a résumé très utilement les principaux rapports présentés et indiqué les conseils, les recommandations qui s'y trouvent contenus.

L'existence d'une vie rurale active en montagne est un problème humain avant tout. Mais la question présente plusieurs aspects et il convient de bien distinguer, d'une part, le maintien de l'habitat dans les hameaux situés à une certaine altitude, d'autre part, l'utilisation des pâturages de montagne où hommes et troupeaux viennent vivre pendant les mois d'été tandis qu'une partie de la famille continue à résider dans la vallée, au siège de l'exploitation principale.

Il est indéniable qu'en régions montagneuses les familles tendent de plus en plus à vivre au chef-lieu de la commune, où se trouvent groupés les éléments susceptibles de faciliter l'existence, tels que : mairie, bâtiments scolaires, services postaux, médicaux, pharmaceutiques, etc. On abandonne assez couramment les hameaux, les écarts, sauf ceux qui sont proches de l'agglomération principale. Il est aisé de s'en rendre compte dès qu'on parcourt le territoire de communes situées en régions montagneuses. Les maisons délaissées, qui vont se dégradant, abondent.

A noter par ailleurs que le montagnard consent de moins en moins à cultiver les terrains peu fertiles, exposés aux dangers de l'érosion, car les maigres récoltes qu'ils fournissent sont loin de compenser la peine qu'il faut se donner pour les obtenir. Et c'est ainsi que va chaque année augmentant la superficie des terres incultes. Il y a là une évolution fatale, contre laquelle il est, selon moi, impossible de lutter.

Mais toutes ces terres abandonnées par la culture agricole ont le plus souvent une vocation forestière très nette et c'est vers leur reboisement qu'il convient de s'orienter.

Bien différente est la question de l'exploitation rationnelle et productive des hauts pâturages de montagne, c'est-à-dire de ceux où les hommes ne vivent pas de façon permanente. L'utilisation de ces pâturages d'une façon aussi complète que possible est importante au premier chef. Elle permet, pendant la durée de l'inalpage, soit quatre-vingt-dix jours en moyenne, de nourrir sur place un abondant bétail et même, par surcroît, de récolter du foin que l'on peut descendre dans la vallée. Le nombre de têtes de bétail que les agriculteurs de chaque commune de montagne peuvent élever et nourrir sera considérablement augmenté s'ils utilisent à plein les ressources supplémentaires que peuvent fournir les hauts pâturages.

Malgré ces avantages, il est impossible de ne pas constater l'abandon progressif qui frappe ces pâturages. A cela plusieurs raisons : c'est tout d'abord la dureté de la vie que l'on mène en montagne pendant la période de l'inalpage, ainsi que l'a si bien fait ressortir M. le Pr Raoul Blanchard.

Les installations pour le logement des hommes sont trop souvent extrêmement rudimentaires et inconfortables. Les jeunes gens surtout ne s'en accommodent plus, d'où crise de recrutement du personnel d'exploitation.

Puis, en montagne, n'existent que bien rarement des installations permettant de fabriquer du gruyère de bonne qualité et trop souvent il faut se limiter à des produits plus ordinaires dont la vente est bien moins rémunératrice. Les produits laitiers que l'on obtient dans la vallée, à la fruitière du village, sont d'un rendement beaucoup plus avantageux.

Enfin, il est fréquent que n'existe pas de route carrossable pour se rendre dans les alpages. D'où peine et fatigue très grandes pour le transport des nombreux produits qui doivent être montés dans les chalets, ainsi que de ceux (beurre et fromage) qu'il faut descendre dans la vallée pour la vente ou la consommation.

Si l'on veut pouvoir continuer l'exploitation des alpages, il faut qu'existent :

1° des chemins carrossables les reliant au village ;

2° des chalets permettant de loger le personnel dans de bonnes conditions de confort ;

3° des installations permettant de transformer le lait en produits de valeur (gruyère, beurre, fromages à pâte molle de qualité supérieure, etc., etc.).

Et il importe de noter que l'exécution de ces aménagements ne peut pas s'échelonner sur un assez grand nombre d'années. Pour obtenir le résultat cherché, il faudrait les réaliser quasi simultanément. Faute d'agir ainsi, on verra l'abandon des hauts pâturages se poursuivre inéluctablement malgré les avantages énormes que les habitants des communes en cause peuvent retirer de leur exploitation.

A côté de ces travaux primordiaux pour la mise en valeur des alpages, il en existe beaucoup d'autres, de toute première utilité aussi. Je citerai au hasard : l'extirpation des plantes sociales envahissantes, l'épandage des fumiers, les travaux d'irrigation et de drainage, l'apport d'engrais chimiques, etc., etc. La liste en est très longue.

Si l'on examine ce qui se passe en Suisse au point de vue pastoral, on voit combien les alpages y sont l'objet de soins plus attentifs qu'en France. Partout le personnel exploitant est logé dans des conditions qu'envieraient les inalpants savoyards, ou même jurassiens. Mais aussi, dans ce pays voisin, l'exploitation des hauts pâturages continue à jouir d'une grande faveur et, dans notre département du Doubs, comme dans celui de l'Ain, on voit nombre de « montagnes » louées ou achetées par des exploitants suisses.

L'éducation par les yeux donnant toujours d'excellents résultats, il serait extrêmement utile d'organiser des voyages d'étude au cours desquels des exploitants français seraient conduits dans des exploitations pastorales modèles en France, et mieux encore en Suisse.

ENCORE L'IMPRÉGNATION MATERNELLE

par **M. Roux**, *Correspondant*

(*Note présentée par* **M. Letard**)

Nous pensons utile d'attirer l'attention de l'Académie d'Agriculture sur un jugement du Tribunal de Paix de Domfront (Orne), rendu le 29 janvier 1952.

Nous extrayons des « Faits et Procédure » et du « Jugement » les parties essentielles :

« *Faits et Procédure* »

. . . . . .

« Attendu que le requérant X... est propriétaire d'une génisse normande dénommée « Pimpante », née le 27 novembre 1949, du taureau « Panama » et de mère « Martha », par insémination artificielle ;

« Que cette bête a une ascendance composée de sujets d'élite de la race normande, et que le requérant attache le plus grand intérêt à ce que cette tradition soit maintenue, et qu'elle soit soumise à l'insémination artificielle par des taureaux reproducteurs sélectionnés ;

« Mais attendu qu'au début du mois de septembre mil neuf cent cinquante et un, M. Y... ou gens pour lui — prétendant par la suite à une erreur peu explicable à la vérité — est venu chercher cette bête dans l'herbage de M. X... et l'a conduite dans un herbage appartenant à M. Z..., où elle fut saillie par un taureau qui s'y trouvait ;

« Attendu que ces agissements de M. Y... ont causé au requérant un préjudice dont il est bien fondé à demander réparation ; que ce préjudice comprend notamment : *a*) les frais vétérinaires de soins et rétablissement du cycle œstral à la suite de la saillie indésirée, qui se sont élevés à 3.500 francs ; *b*) qu'il comprend également le retard d'insémination, l'atteinte à ses droits de propriétaire de l'animal, ainsi que les voyages et pertes de temps ; que le montant de ses dommages peut être évalué à 25.000 francs ;

« Par ces motifs : s'entendre le sieur Y... condamner à payer à M. X... la somme de vingt-huit mille cinq cents francs à titre de dommages-intérêts pour les causes sus-énoncées. S'entendre condamner en outre, aux intérêts de droit de ladite somme. S'entendre enfin condamner aux dépens. Sous toutes réserves. »

« *Jugement* »

Le Tribunal de Paix, après avoir délibéré :

. . . . . .

« Attendu que Y... reconnaît lui-même qu'après avoir pris pour sa propre génisse, une génisse normande dénommée « Pimpante » appartenant à X..., il a été la chercher dans le pré de X... et l'a conduite au taureau de Z..., et qu'une saillie en fut la conséquence incontestable, ainsi qu'il résulte des attestations du Vétérinaire ;

« Attendu que, même en adoptant la thèse de Y..., il est évident qu'il a commis une faute en pénétrant dans le pré de X... et en s'emparant d'une génisse qui ne lui appartenait pas, et cela sans aucune autorisation du propriétaire ;

« Attendu que pour évaluer le préjudice subi par X... il y a lieu de discuter les divers éléments de l'affaire ;

« Attendu tout d'abord qu'il y a lieu de noter qu'à la suite de la saillie indésirée qui eut lieu le sept septembre mil neuf cent cinquante et un, X... fit appel au Vétérinaire qui donna ses soins à la génisse « Pimpante » en vue du rétablissement du cycle œstral, de telle sorte que le quatre décembre suivant, la bête put, avec succès, être inséminée artificiellement ;

« Attendu que si le retard d'insémination n'a été que de trois mois, il eût pu vraisemblablement être beaucoup plus long, mais que d'autre part les Eleveurs se plaignent souvent du mauvais choix des taureaux provenant des Centres d'insémination, de telle sorte que si X... avait laissé le sperme du modeste taureau de Z... féconder la génisse Pimpante il est impossible de prévoir quelle eût été la valeur marchande du produit ainsi réalisé ;

« Attendu que pour avisé qu'il soit en tant qu'éleveur, X... paraît avoir oublié le principal préjudice qu'il subit et qui provient du fait que la génisse Pimpante a subi l'imprégnation du taureau de Z..., fait qui n'est pas contestable ;

« Attendu en effet que cette théorie de l'imprégnation est admise par les éleveurs les plus qualifiés, encore bien que certains savants, dont d'ailleurs les théories sont actuellement abandonnées aient vu dans des cas rapportés à l'imprégnation des variations à rebours dues à un atavisme plus ou moins lointain ;

Attendu, d'autre part, que même chez le taureau qui est sans doute le mâle dont les organes sont, dans le coït, le minimum de temps en contact avec les organes femelles, l'imprégnation de la femelle est certaine ;

« Attendu par conséquent que la génisse *Pimpante*, dont l'origine affinée a été justifiée, comme étant née le vingt septembre mil neuf cent quarante-neuf du taureau *Panama*, fils du taureau réputé *Louvois*, est diminuée de ce fait, et qu'il sera plus difficile à un propriétaire qui, s'il est honnête, devra se faire un scrupule de ne rien cacher de la saillie inopportune, de vendre la génisse « Pimpante » elle-même et ses futurs produits ;

« Attendu que compte tenu des éléments ci-dessus précisés, X... a fait une demande des plus modérées et qu'il y a lieu d'y faire droit intégralement et de condamner Y... en tous les dépens. »

« Par ces motifs :

« Le Tribunal de Paix, statuant publiquement, contradictoirement et en dernier ressort :

« Condamne Y... à payer à X... la somme de vingt-huit mille cinq cents francs à titre de dommages-intérêts ;

« Le condamne également aux intérêts de droit de ladite somme ;

« Le condamne en outre à tous les dépens.

« Ainsi jugé et publiquement prononcé au lieu sus-indiqué les jour, mois et an susdits.

« Le Juge de Paix a signé avec le Greffier. »

Ainsi est de nouveau soulevé le problème de l'imprégnation maternelle.

S'il est des morts qu'il faut qu'on tue, en voilà un.

Il semble que les arguments, pourtant si positifs, de la science moderne ne peuvent rien contre un préjugé aussi solidement enraciné et encore aussi populaire.

Car il ne s'agit pas « de théories actuellement abandonnées » de « certains savants », et l'opinion « des Eleveurs les plus qualifiés » ne suffit pas pour que l'imprégnation devienne un « fait qui n'est pas contestable » et que « même chez le taureau » elle soit absolument « certaine ».

C'est peut-être même parce que M. X..., éleveur, est plus « avisé » que ne le pense le juge, qu'il a pu légitimement s'étonner de cet « attendu » qu'on ne demandait pas à ce dernier.

Quoi qu'il en soit, après le jugement de Toulouse en 1911 (il s'agissait d'une chienne) voilà le jugement de Domfront ! Il mérite d'être connu et se passe de commentaires.

M. Guinier. — Je me permets de rappeler un fait peu connu : il y a une cinquantaine d'années, M. Cuénot, à Nancy, a été le premier à combattre la théorie de l'imprégnation. Ses études ont été le point de départ de recherches qui ont abouti à la redécouverte des lois de Mendel.

SUR L'UTILISATION DES ORDURES MÉNAGÈRES COMME ENGRAIS

M. M. Féraud, *correpondant.* — Par une lettre dont la réception a été signalée déjà, *M. Bauer, Ingénieur chimiste (I. C. S.) attire l'attention de l'Académie sur l'utilisation des ordures ménagères comme engrais et en particulier, sur un procédé qu'il a utilisé en collaboration avec le Dr Pfeiffer,* Directeur du Biochemical Research Laboratory de Spring Valley (U. S. A.).

Ce procédé s'appuie sur une expérience pratique qui se poursuit dans deux stations de traitement aux U. S. A. dont celle d'Oakland qui produit 20.000 tonnes de terreau par an.

Il se rattache aux conceptions biologiques mises en valeur depuis vingt ans notamment par le Dr Pfeiffer et qui consistent à traiter le sol comme un organisme vivant, en stimulant la transformation des matières organiques en humus.

A cet effet, le Dr Pfeiffer utilise un levain de fermentation appelé « Starter » qui ramène la durée d'humification des gadoues à vingt et un jours avec un rendement maximum en azote organique.

La technique est classique :

1° Triage avec addition d'un mélange de terre et de fumier.

2° Broyage avec injection de « Starter » dont l'auteur ne donne pas la dose.

3° Fermentation contrôlée.

4° Séchage du terreau pour obtenir un produit donnant 10 p. 100 d'humidité. La fermentation se fait en tas de 100 mètres de long à l'air libre.

Le résultat de cette fermentation est un compost appelé « Soil Builder » ayant l'odeur du terreau et présentant la composition moyenne suivante : Azote : 1,5 p. 100 ; acide phosphorique : 2 p. 100 ; potasse : 1 p. 100 ; matières organiques : 25 à 40 p. 100.

Les doses de compost à employer sont faibles : 5 tonnes à l'hectare équivalentes à 20 tonnes de fumier. Cette constatation a été faite sur des milliers d'hectares de cultures industrielles. L'utilisation de l'azote est régulière, plus rapide que celle du fumier et quasi intégrale. Le Pr Cheney de l'Université de Stanford a montré la supériorité de cette fumure pour l'élaboration des vitamines.

Les conclusions de l'auteur sont les suivantes :

1° Economie des frais de premier établissement ;

2° Exploitation bénéficiaire des ordures, le produit fini ayant une grande valeur commerciale ;

3° Production d'humus actif aidant à reconstituer la fertilité organique des terres et à obtenir une croissance équilibrée des plantes ;

4° Possibilité d'écoulement dans un rayon très étendu.

Observations

L'auteur n'envisage qu'un certain produit, auquel répond une désignation commerciale.

Il n'est qu'un des aspects du problème complexe du traitement des ordures ménagères.

Les observations que je vais présenter seront à la fois plus générales et plus nuancées tout en restant dans les limites d'une simple vue cavalière. Pour l'étude plus complète de la question, je me permettrai de renvoyer à la communication que j'ai déjà eu l'honneur de présenter à l'Académie.

1° *L'incinération des ordures ménagères coûteuse et destructive de matières organiques ne se justifie que dans les très grandes villes*, où la question de sécurité, c'est-à-dire l'obligation pour des raisons d'hygiène et quelles que soient les circonstances, de se débarrasser quotidiennement des ordures ménagères pose un impératif catégorique. Et encore, même dans ce cas, point n'est besoin d'envisager une incinération totale. On peut, en acceptant de courir un risque limite, ce qui n'est pas contraire à une bonne administration, ne prévoir l'incinération que pour une fraction de tonnage, juste ce qu'il faut pour que l'agglomération des ordures, en cas de perturbation grave, ne crée pas un danger pour l'hygiène ou une gêne trop grande pour les habitants.

Partout où l'on pratique l'incinération on cherche, pour en réduire les frais, à utiliser les sous-produits de la combustion. La transformation en *électricité* a été la première utilisée. Elle s'est montrée onéreuse et a été presque partout abandonnée, sauf pour les besoins intérieurs de l'usine d'incinération.

La seule utilisation qui soit désormais envisagée, parce qu'elle permet, dans certain cas, un bilan financier d'exploitation à peu près positif est le *chauffage des locaux* au moyen de la vapeur de récupération et, encore, faut-il que ce chauffage ait lieu dans le voisinage de l'usine à cause du prix très élevé des canalisations.

Dans bien des villes, soit en France, soit à l'étranger, l'incinération a été arrêtée pour des raisons d'économie.

2° Partout ailleurs, *pour abaisser le prix de revient et pour contribuer à l'économie agricole, on préfère utiliser les ordures ménagères comme engrais que les incinérer.*

On les utilise sous plusieurs formes :

a) *L'utilisation des ordures fraîches* n'est pas nouvelle. La Société « Traitement industriel des Résidus urbains » (T. I. R. U.) la pratique à Paris depuis de longues années.

Actuellement cette matière est triée, broyée et transportée en wagons spéciaux. Elle respecte les règles de l'hygiène et fournit aux agriculteurs un produit homogène, facilement épandable et de bonne qualité. Son aire d'utilisation n'est limité que par le prix des transports. Pratiquement, elle ne va pas au delà d'une centaine de kilomètres.

On a souvent tiré parti de ces ordures pour des usages urbains (remblayages et aménagement de terrains, etc.). On pourrait encore les utiliser sur des terrains marécageux pour permettre leur mise en culture. On n'a pas tiré de cette utilisation tout le profit qu'elle pourrait donner.

b) *A côté des ordures fraîches, on utilise encore des ordures fermentées* qui se présentent sous les formes suivantes :

— ordures fermentées par voie naturelle ;
— ordures fermentées par voie zymothermique ;
— ordures fermentées par utilisation de levain.

L'utilisation, sous forme de terreau, des ordures fermentées en tas par la voie naturelle durant quelques années, a été pratiquée de tout temps. Elle suppose une mise préalable en décharge, une reprise et un transport sur les lieux d'utilisation. Ces diverses sujétions en ont toujours limité l'emploi à une aire immédiatement voisine du lieu de la décharge.

Les cellules zymothermiques, moyennant une fermentation en vase clos de trois à quatre semaines fournissent une sorte de « poudreau » directement utilisable par l'agriculture. Les immobilisations nécessitées par le traitement sont relativement élevées. La ville de Toulon vient de traiter pour un traitement de ses ordures par ce procédé avec « l'Office de la Zymotechnique ». L'usine coûtera 115 millions de francs (novembre 1951) pour traiter 90 à 100 tonnes de gadoues par jour.

On utilise encore divers ferments pour accélérer la fermentation des ordures et améliorer la qualité du compost résultant.

Le ferment Pfeiffer, en particulier, permettrait suivant son auteur

d'avoir un compost en vingt et un jours et réduirait au minimum les immobilisations, puisque la fermentation se fait en plein air.

La composition de ce compost par rapport à celui des ordures vertes et du fumier de cheval est la suivante par tonne :

	Pfeiffer	Ordures vertes	Fumier de cheval
	—	—	—
Azote.	15	5,9	5,9
Acide phosphorique . .	20	5,1	2,8
Potasse	10	9,2	5,3

Une dose de 5 tonnes à l'hectare de ce compost serait équivalent à 20 tonnes de fumier.

La compacité et la richesse de ce compost permettrait de l'utiliser dans un rayon d'action supérieur à celui de la gadoue verte et pouvant atteindre 200 kilomètres.

3° *M. Ch. Bauer, conseiller technique de la ville de Metz, nous avise qu'il a soumis à la ville un projet de traitement de ses ordures ménagères suivant le procédé Pfeiffer-Bauer.*

Nous souhaitons que cette proposition soit retenue et qu'elle s'ajoute à la gamme de traitement de même nature déjà en vigueur en France.

Quoi qu'on fasse, le service des ordures ménagères sera toujours un service dépensant, au même titre que la voirie ou les services d'hygiène. Le meilleur moyen d'en réduire la dépense sera longtemps encore d'en réduire les immobilisations. C'est pourquoi nous ne cesserons de proclamer que la vocation de la gadoue est agricole, surtout dans notre économie de pauvreté et que l'incinération doit rester tout à fait exceptionnelle.

M. Bressou, *Président.* — Je voudrais profiter de la présence d'un madrilène dans notre Compagnie pour appuyer la conclusion de M. Féraud de l'exemple de la capitale espagnole.

A Madrid l'enlèvement des ordures ménagères est assuré par une foule de petits exploitants agricoles de la proche banlieue à qui cette concession est accordée, individuellement, rue par rue sinon immeuble par immeuble. Et l'on peut voir, tous les matins, sur les principales routes qui sortent de Madrid, de longues files de petites carioles attelées d'un âne ou d'une mule et conduites par des enfants ou des femmes, transporter des bacs d'ordures ménagères qui sont répandues sur les jardins et les champs des environs de la capitale. Ce monopole existe depuis fort longtemps et n'a pu être supprimé au bénéfice d'une organisation industrielle différente. Il assure la fertilisation de terres particulièrement déshéritées en un pays où les engrais sont rares et onéreux.

Je me suis laissé dire que la ville de Madrid avait depuis longtemps voulu moderniser ce procédé, mais qu'en raison même de l'utilité de ces ordures ménagères pour la bonification des terres environnantes, elle n'y avait pas réussi.

IMPRIMÉ PAR L'IMPRIMERIE ALENÇONNAISE
MAISON POULET-MALASSIS, ALENÇON

Dépôt légal : 3e trim. 1952. No d'ordre : 2.519

C. P. P. P. 23579

***

Il est rendu compte de ces communications et de ces discussions dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture*. Les *Comptes Rendus* paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre. Ils sont imprimés en corps 8 non interligné et forment, chaque année, un volume de 700 à 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et legs avec ou sans affectation spéciale. Dans ce dernier cas, les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1952 sont les suivants :

	France et Union Française	*Étranger*
Abonnement annuel	1.200 fr.	1.500 fr.
Numéro au-dessous de 50 pages . . .	100 »	140 »
Numéro de 50 pages et plus	125 »	180 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 1.700 fr. la collection reliée et de 1.300 fr. en fascicules séparés.

N° 9

SÉANCE DU 14 MAI 1952

Présidence de M. M. LEMOIGNE

M. le Président. — Une rectification. 339

M. le Secrétaire perpétuel. — Correspondance. Ouvrages reçus. . 339

M. Maurice Piettre. — Hommage fait à l'Académie des cinq premiers volume de l'*Encyclopédie du froid* 339

MM. Martin Lecointe et Fr. Robin, *correspondant.* — La production fruitière en 1951. 344

MM. Nègre et Cordonnier. — Ferrocyanure de potassium et Phytate de calcium. (*Note présentée par* **M. Lemoigne**) 346

Observations : **M. G. Bertrand, M. le Président, M. Javillier, M. Roger, M. le Président** 349

MM. Schad et Solignat. — Biologie florale et méthodes d'amélioration du châtaignier. (*Note présentée par* **M. Guinier**) . . . 350

M. J. Risbec. — Le ceuthorrhynque des siliques du colza. Formules pour la détermination de la date des traitements insecticides (*Note présentée par* **M. P. Vayssière**) 353

M. Oudin, *correspondant.* — Présentation de la carte pédologique 357

SÉANCE DU 21 MAI 1952

Présidence de M. M. LEMOIGNE

M. le Président. — Souhaits de bienvenue à M. Cesareo Sanz Egaña 358

M. le Secrétaire perpétuel. — Ouvrages reçus. 358

Mlle J. Garola, *correspondant.* — Contribution à l'étude du limon en Eure-et-Loir. (*Note présentée par* **M. Lemoigne.**) 358

M. Depardon, *correspondant* et **Mlle Mauvisseau.** — Au sujet de la concentration des vins. (*Note présentée par* **M. Lemoigne.**) . 360

M. Daniel Bourdon. — Carence de potasse au champ et alcalinité des cendres. (*Note présentée par* **M. Lemoigne.**). 362

M. Jean Dumas. — Etude préliminaire des teneurs en azote, acide phosphorique et potasse du feuillage du cerisier en vue de l'application du diagnostic foliaire à cet arbre. (*Note présentée par* **M. Javillier.**) 365

MM. J. Jacquet et R. Cassou. — Influence de la dilution du sperme dans un nouveau milieu à base de lait écrémé sur la fécondité des taureaux. (*Note présentée par* **M. Bressou.**) . . . 369

Observations : **MM. Piettre et Letard.** 372

M. Sornay, *correspondant.* — Le problème de la vie rurale en montagne. (*Note présentée par* **M. Guinier.**) 374

M. Roux, *correspondant.* — Encore l'imprégnation maternelle. (*Note présentée par* **M. Letard.**) 375

Observation : **M. Guinier** 377

M. Bauer. — Sur l'utilisation des ordures ménagères comme engrais. (*Note présentée par* **M. Féraud,** *correspondant.*) 378

Observation : **M. Bressou.** 380

Le gérant : **Bernard GRISARD.**

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis
Alençon (Orne), France. — C P P P 23.579 - N° 9. — 7-52. — 2.570